



مَجْمَعِيَّةُ الْمُهَنْدِسِينَ الْمَلِكِيَّةُ الْيُورْدَانِيَّةُ

مَشْرُوعُ وَادِي الرِّيَّانِ

من النواحي الهندسية والحيولونية والاقتصادية

للمهندسين

ميشيل بلدي

محاضرة أقيمت بجمعية المهندسين الملكية

يوم ١٧ أبريل سنة ١٩٥٢

حقوق الطبع محفوظة للجمعية

طبعة الاعتماد بمصر

ESEN-CPS-BK-0000000220-ESE

00426228



مَجْمَعَةُ الْمُهَنْدِسِينَ وَالْمَالِكِيَّةِ الْمَصْرِيَّةِ

مَشْرُوعُ وَادِي الرَّيَّانِ

من النواحي الهندسية والجيولوجية والاقتصادية

للمهندسين

ميشيل بلدي

محاضرة أُلقيت بجمعية المهندسين الملكية

يوم ١٧ أبريل سنة ١٩٥٢

حقوق الطبع محفوظة للجمعية

مطبعة الاعتماد بمصر

حضرات أصحاب المعالي والسعادة والعزة وزملائي المحترمين

قبل أن أبدأ بتلاوة محاضرتي عن مشروع خزان وادي الريان أود أن أذكر بوضوح أن ما سيرد بالمحاضرة خاصا بالنواحى الجيولوجية بالمشروع إنما هو عرض للأبحاث التى قامت بها مصلحة الجيولوجيا والخير الجيولوجى الأخير ولا تعليق لى عليها لأنى لست متخصصاً فى هذه الناحية ولو أنى سبق أن درست هذا العلم .

أما فيما يتعلق بتسرب ورشح المياه خلال طبقات الأرض ، فإنى سأبدى رأيى بما لى من خبرة طويلة فى هذه الناحية .

ولا يفوتنى أن أقر بأن الفضل فى استكمال الدراسة يرجع الكثير منه إلى الجهودات القيمة والمباحث العديدة التى قام بها زملاؤنا السابقون الذين ساهموا فى دراسة هذا المشروع .

مقدمة

نظرا للزيادة المضطردة في عدد السكان وما لازمها من تطور اجتماعي في البلاد أصبح من الضروري العمل على تنمية الثروة القومية وزيادة الانتاج الزراعي لمواجهة هذه الزيادة المضطردة في عدد السكان ورفع مستوى معيشتهم وهذا لا يتسنى على وجه السرعة إلا بزيادة الرقعة الزراعية .

ولهذا رأت الحكومة أن الحاجة أصبحت ماسة إلى وضع برنامج جديد لمشروعات الري الكبرى استهراة للسياسة المائية التي بدى فيها عام ١٩٣٠ (عقب اتفاقية النيل) وانتهت بنهاية سنة ١٩٥٠ — تلك السياسة التي استنفدت بها المساحة المزروعة كافة الكميات المدخرة في خزان أسوان وجبل أولياء .

وأمام هذه الحاجة الملحة بادرت وزارة الأشغال سنة ١٩٤٧ إلى دراسة سلسلة من المشروعات لزيادة الايراد الصيفى من المياه تناولت حوض النهر من منابعه إلى مصبه بقصد تدير موارد جديدة لتخزين المياه وزيادة ايراد النهر لمقابلة التوسع الزراعى المطلوب وأيضا لحماية البلاد من غوائل الفيضانات العالية .

ونتيجة لهذه الدراسة تقدمت وزارة الأشغال فى عام ١٩٤٨ إلى مجلس الوزراء بتقرير عن مشروعات الري الكبرى يتضمن كافة المشروعات اللازمة والممكنة فى سبيل ضبط النهر والاستزادة من ايراده وتخزين المياه وللوقاية من غوائل الفيضانات العالية — وأحال مجلس الوزراء هذا التقرير إلى لجنة الخبراء المكونة من كبار المهندسين المصريين الذين قاموا بدراسته تفصيلا — وبعد الاطلاع على كافة البيانات ومناقشة كبار الموظفين الذين درسوا هذه المشروعات رفعوا تقريرا برأيهم إلى حضرة صاحب المعالي وزير الأشغال العمومية بتاريخ ١٠ مايو عام ١٩٤٩ أقروافيه المشروعات الآتية :

- ١ — إنشاء خزان أوين على بحيرة فكتوريا .
- ٢ — إنشاء قنطرة عند مخرج بحيرة كيوجا للتحكم في المياه الخارجة منها .
- ٣ — إنشاء خزان على بحيرة ألبرت .
- ٤ — إنشاء تموييلة لبحر الجبل في منطقة السدود .
- ٥ — إنشاء خزان على بحيرة تاما عند منابع النيل الأزرق .
- ٦ — إنشاء خزان الشلال الرابع (مروى) على النيل الرئيسى بين الخرطوم ووادى حلفا .

ولم توافق لجنة الخبراء على تعلية خزان جبل أولياء كما لم توافق على تعلية خزان أسوان تعلية ثالثة . وإنما أوصت بالمقارنة بين فكرة إنشاء سد جديد عند أسوان يحجز على منسوب يقرب من الدرجة المقترحة أى لمنسوب (١٣٣) وبين إنشاء سد عند الشلال الرابع بعد المفاضلة بينهما .

أما عن خزان وادى الريان فقد ذكرت بالنص ما يأتى :

« صحيح أن الوزارة قدمت لنا جانباً من البحث الجيولوجى الذى قامت به في الشهور الأخيرة . وصحيح أيضاً أن فى ما قدم لنا ما يلقى ظلاً من الشك على صلاحية هذا الوادى للتخزين العادى ولكننا لا نستطيع الاعتماد على هذا القدر الضئيل من المباحث فى تكوين رأى له خطره بشأن إمكان يعتبر بطبيعة وجوده من أليق الأمكنة للتخزين داخل الحدود المصرية وكل قول بعدم صلاحيته لا يتخلو من تسرع وكل قول بصلاحيته — من غير دراسة سليمة كاملة — لا يتخلو من مجازفة وخطر » .

« لهذا تنصح اللجنة بالاستمرار فى دراسة هذه المسألة بأسرع ما يمكن ولو أدى الأمر للاستعانة برأى خبراء جيولوجيين أجانب لمعاونة رجال مضر المحليين حتى إذا ما اجتمعت الأسباب الصحيحة لتكوين رأى أمكن للحكومة أن تأخذ به . وفى اليوم الذى ينتفى فيه كل خطر على مديرية الفيوم بشكل قاطع يصبح هذا

الوادي حلقة هامة في سلسلة المشروعات التي لا غنى عنها في سبيل ضبط النيل .
وأوصت اللجنة بالاسراع في إتمام دراسة مشروع وادي الريان وهو موضوع
محاضرتنا اليوم .

نبذة تاريخية :

منذ فجر التاريخ ونهر النيل يجري في وادي مصر الخصيب وتفيض مياهه على
أراضي هذا الوادي فتدر عليه الخير والثراء — ولما كان إيراد النهر الطبيعي غير منتظم
إذ يبلغ تصرفه اليومي إبان فيضانه — في شهرى أغسطس وسبتمبر من كل عام —
نحو عشرين مثلاً لتصرفه أثناء التحاريق فقد كرت القرون ومعظم إيراد النهر أثناء
الفيضان ينطلق هباء إلى البحر الأبيض المتوسط .

ومعظم هذه المياه ترد من جبال الحبشة في فرعى النيل الأزرق والعبارة وروافدها
محملة بالطمي الغزير الذى يرجع إليه الفضل في تكوين تربة الوادي الخصبة ودلتنا
النيل الغنية .

ويلاحظ أن أعمال التخزين التي نفذت في الستين سنة الأخيرة كانت قاصرة
على المياه البيضاء التي تكاد تكون خالية من الطمي أما مياه الفيضان المحملة بالطمي
فلا يخزن منها إلا شطراً يسيراً مما ينطلق هباء إلى البحر الأبيض المتوسط .

لذلك اتجه الرأي إلى الاستفادة من هذه المياه الحمراء والعمل على تخزينها بدلاً
من ضياعها — وقد دل البحث على أن الأمكنة الوحيدة الصالحة لتخزين هذا النوع
من المياه الحمراء هي ثلاثة :

أولها : خزان تانا على منابع النيل الأزرق ولمصرفيه حصص النصف أى مليار
متر مكعب من المياه سنوياً عند أسوان .

وثانيهما : خزان مروى على النيل الرئيسي ويعطى ثلاثة مليارات متر مكعب
من المياه سنوياً مقاسة عند أسوان .

وثالثهما : خزان وادى الريان وسعته متصلة بعوامل عديدة سيصير شرحها فيما بعد .

فالأول والثاني ما زال قيد البحث والمفاوضة — أما الثالث فإنه يمتاز عنهما من حيث وقوعه فى داخلية البلاد وسهولة التحكم فيه وعدم الحاجة إلى مفاوضات خارجية لإنشائه وسرعة الحصول على المزيد من مياه التخزين بواسطة فضلا عن أنه يحقق الغرضين الرئيسيين للبلاد وهما زيادة مياه التخزين ودرء غوائل الفيضانات العالية عن الوجه البحرى .

وفكرة تخزين مياه الفيضان للاستفادة بها فى الرى الصيفى لا تعتبر فتحاً جديداً فى عالم الهندسة إذ أن فراعنة مصر كانوا أول من طبقها عملياً ففتحوا قناة بحر يوسف القديمة فى المسافة بين اللاهون وهواره بعد أن سدها الطمي وتحكموا فى إطلاق مياه النيل إلى منخفض القيوم فأعادوا لبحيرة مורيس مجدها كما كانت فى عصور ما قبل التاريخ واستعملوها مفيضاً لدرء أخطار الفيضان عن الوجه البحرى وخزاناً لمياه النهر الجراء .

وقد أثر تاريخ بحيرة موريس القديمة وشهرتها القديمة تأثيراً عظيماً على ساكن الجنان المغفور له محمد على باشا الذى كان جل اهتمامه متجهاً إلى زيادة إيرادات مياه النيل للتوسع فى الزراعة — فأظهر لرئيس مهندسيه ضرورة الشروع فى إنشاء عمل يشابه تلك البحيرة — وعمل لبنان باشا على استكشاف موقع بحيرة موريس القديمة . ولكن لما بدا له ما يتكلفه تشييدها من نفقات عالية رأى من الواجب عليه التوسية بإنشاء حاجز وقنطرة مأخذ عند جبل السلسلة بحرى أسوان .

الوصف الجغرافى لمنخفض وادى الريان :

وادى الريان هو عبارة عن منخفض وعاء مجوفاً وسط الصحراء الغربية ويقع إلى الجنوب الغربى من إقليم القيوم ويفصله عنه شقة مرتفعة من الصحراء تتخللها أربعة مواقع منخفضة نسبياً عن مناسيب الأرض فى تلك الشقة . وهذه المواقع

هى التى اصطلح على تسميتها بالثغرات — إذ متى كانت سطح مياه التخزين فى وادى الريان مرتفعاً عن منسوب الأرض فى هذه الثغرات فإن المياه تجد طريقاً لتنفذ منها إلى منخفض إقليم الفيوم . (لوحة رقم ١)

ويبلغ طول هذه الشقة المرتفعة من الصحراء ٦٥ كيلومترا ويتراوح عرضها على منسوب (+ ٣٠ر٠٠) بين ١٥٠ ، ٣٠٠ كيلومتر .

أما الثغرات الأربعة فيتراوح منسوب الأرض فيها بين (٢٥ر٥٠) ، (٢٦ر٥٠) متر فوق سطح البحر الأبيض المتوسط ويبلغ مجموع أطوالها على منسوب (+ ٣٠ر٠٠) ١٨٠٠ متر .

ومنخفض وادى الريان كبير الشبه بمنخفض إقليم الفيوم — المجاور له — من الناحية الطبوغرافية من حيث أن كليهما يشبه إناء مقعراً فى وسط الصحراء المرتفعة ، ووجه التباين بينهما أن مساحة إقليم الفيوم على منسوب (+ ٣٠ر٠٠) تبلغ حوالى ثلاثة أمثال مساحة منخفض وادى الريان على هذا المنسوب ، كما أن أوطى موقع فى منخفض الفيوم بقاع بحيرة قارون منسوبه ٥٣ر٠٠ مترا تحت سطح البحر الأبيض المتوسط بينما أوطى موقع فى منخفض وادى الريان يبلغ منسوبه ٦٣ر٠٠ مترا تحت سطح البحر الأبيض .

ولم يكن منخفض وادى الريان معروفاً فى التاريخ ولا على الخرائط الجغرافية إلى سنة ١٨٧٣ عند ما تكلم عنه لبنان باشا فى تقريره وأبان موقعه على الخريطة التى رسمها عن مجارى المياه فى مصر .

وفى سنة ١٨٨٣ تقدم المستر فردريك كوب هوايت هاوس المهندس الأمريكى بمشروع لاستغلال وادى الريان واستعماله خزائناً فكان بذلك أول من درس هذا المشروع بصفة جدية بعد أن قام برصد مناسيب أراضيها فى الطبيعة وجيز عنه خريطة وافية — وقد أمدته الحكومة المصرية فى هذا السيل ببعض المال والرجال .

على أن هذا المشروع قد أهمل شأنه بعد أن قررت هيئة الخبراء سنة ١٨٩٧ أفضلية

خزان أسوان عليه — وتتابع أعمال التخزين على النهر من التعلية الأولى لخزان أسوان ثم التعلية الثانية وانتهت بإنشاء خزان جبل أولياء .

وقد ظل مشروع وادى الريان موضع الدراسة والنقاش بين المهندسين والجيولوجيين خلال السبعين سنة الأخيرة دون الوصول إلى رأى بشأنه حتى أخذته هيئة لجنة الخبراء من المهندسين المصريين بالقرار الحاسم الذى وضعته بشأنه فى ١٠ مايو سنة ١٩٤٩ كما سبق أن ذكرنا .

جيولوجيا وادى الريان

(١) الدراسات الجيولوجية واطوارها المختلفة :

عند ما قدم المستر فردريك كوب هوايت هاوس تقريره الأول عن هذا المشروع سنة ١٨٨٢ كان أهم اعتراض عليه هو التخوف من رشح المياه المختزنة فيه إلى أراضى إقليم الفيوم خلال السنة الفاصلة بينهما — وبناء على ذلك استدعى الدكتور شوينفورث الجيولوجى لبحث هذا الموضوع فقام بزيارة وادى الريان والمناطق المحيطة به فى سنة ١٨٨٤ ونتيجة لهذه الزيارة والمعاينات الأخرى التى قام بها فى إقليم الفيوم كتب تقريراً فى سنة ١٨٩٢ ضمنه نتيجة دراسته لهذا المشروع وأكد انتفاء هذا الخطر مستند إلى عدم حدوث رشح من بحيرة موريس القديمة إلى منخفض وادى الريان عندما كانت بحيرة موريس فى غابر الأزمان ممتلئة بالمياه — واستدل على عدم حدوث الرشح بعدم وجود أملاح مركزة فى قاع منخفض وادى الريان .

ثم توالت الأبحاث والدراسات الطويلة حول إقليم الفيوم وقد بدأ بها مس جاذر. ومس كاتون تومسون (فى الفترة بين ١٩٢٤ و ١٩٢٨) — وتلاهما الدكتور ساندفورد وآر كل (سنة ١٩٢٩) ثم مصلحة الجيولوجيا المصرية بمعرفة الدكتور ليتل. والمستر جوينس والدكتور محمود بك إبراهيم عطية والمرحوم الدكتور أحمد إبراهيم عوض (سنة ١٩٣٤) وأخيراً دراسات الدكتور بول (سنة ١٩٣٦) .

وفى الفترة بين سنة ١٩٣٤ و ١٩٣٦ أقر كل من الدكتور بول والدكتور ليتل بوجود فالق يمر مماساً لمتقار الريان متجهاً إلى الشمال بانحراف ١٥ درجة إلى الغرب.

حوالى الجنوب بانحراف ١٥ درجة إلى الشرق مارا بعين الريان البحرية والجرف الغربى لوادى المويلح وقد قدرت سقطة هذا الفالق بحوالى ٣٠ مترا .

(ب) الأبحاث الجيولوجية بمعرفة مصلحة الجيولوجيا :

كانت لجنة الخبراء قد بنت رأيها بشأن مشروع خزان وادى الريان الوارد فى تقرير ١٠ مايو سنة ١٩٤٩) على أساس الشطر الأول من تقرير مصلحة الجيولوجيا عن نتيجة دراستها وأبحاثها فى منخفض وادى الريان والسنة الفاصلة بينه وبين اليوم التى قامت بها فى سنتى ١٩٤٧ و ١٩٤٨ .

وقد تناولت هذه الدراسة عمل عدة جسات اختبارية فى محور قناة الماء عبر الصحراء وبعض جسات أخرى فى السنة الفاصلة بين وادى الريان والقيوم .

غير أن لجنة الخبراء رغبة منها فى الاستزادة من الأدلة القاطعة بانتفاء خطر الرشح إلى إقليم القيوم قد نصحت بالاستمرار فى دراسة هذا الموضوع فتابعت مصلحة الجيولوجيا أبحاثها الجيولوجية وتقدمت فى شهر نوفمبر سنة ١٩٤٩ بملحق لتقريرها الأول .

وقد تناولت الأبحاث الجيولوجية فى الفترة الثانية استكمال الجسات الاختبارية فى الشقة المرتفعة الفاصلة بين وادى الريان ومديرية القيوم وفى الثغرات الأربع الموجودة فى هذه الشقة وفى السنة الفاصلة بين القناة ووادى ليرن من جهة وبين إقليم القيوم من الجهة الأخرى .

وخلصت مصلحة الجيولوجيا من هذه المرحلة الثانية من أبحاثها إلى تكوين رأى نهائى من حيث سلامة مشروع التخزين فى منخفض وادى الريان وانتفاء أى

خطر من رشح المياه منه إلى أراضي إقليم الفيوم وذلك بعد سد الثغرات المفتوحة أو
المسكونة من طبقات رخوة بمحواط أو ستائر قاطعة للرشح .

(ج) استدعاء خبير جيولوجى خاص بناء على توصية لجنة الخبراء :

وعلى أثر توصيات هيئة لجنة الخبراء سارعت وزارة الأشغال فى شهر أغسطس
سنة ١٩٥٠ إلى استدعاء خبير جيولوجى عالمى هو المرحوم السير سيريل فوكس الذى
كان إلى سنة ١٩٤٧ مديرا عاما لمصلحة الجيولوجيا فى الهند كما كان فيما سبق أستاذا
لعلم الجيولوجيا فى جامعة كالكتا وله أبحاث ومؤلفات قيمة فى علم طبقات الأرض
والمياه الجوفية .

وطلب من جنابه بحث المواضيع الآتية :

١ — دراسة جيولوجية مستفيضة ومساحية لمنخفض وادى الريان والصحراء
والمناطق المحيطة به بما فى ذلك السمنة الفاصلة بينه وقناة ملئه وبين الفيوم وبحيرة قارون .

٢ — دراسة المصادر الحالية لعيون المياه بمنخفض وادى الريان وحركة المياه
الجوفية فى الطبقات القابلة لنفاذ الرشح والجيوب والتشققات والفوالق إن وجدت .

٣ — دراسة واستنتاج ما ينتظر أن يحدث فى حركة المياه الجوفية إذا استعمل
وادى الريان كنفيز أو خزان على مختلف المناسيب حتى منسوب (+ ٣٠,٠٠) .

٤ — الإجابة على الأسئلة الآتية :

(١) هل هناك أى احتمال للرشح أو التسرب من وادى الريان عند استعماله
كنفيز أو خزان على منسوب (+ ٣٠,٠٠) أو من القناة المقترحة للملئ إلى الأراضي
المنزرعة فى مديرية الفيوم أو إلى منخفض الفرق أو إلى بحيرة قارون ؟ وإلى أى حد
وأى درجة ؟ وما هو القدر الذى يتأثر به منسوب بحيرة قارون بهذا السبب ؟

(ب) هل هناك احتمال حصول فواقد بالرشح أو التسرب من منخفض وادى، الريان — إذا إستعمل كمفيض أو خزان على منسوب (+٣٠.٠٠) — إلى المنخفضات، الجاورة لصحراء ليبيا أو إلى التجويفات الخفية تحت الأرض أو إلى الفواقد ؟ وإلى أى حد وإلى أى درجة ؟ وما هو مقدار هذه الفواقد على المناسيب المختلفة للتخزين ؟

(ج) فى حالة الإجابة بجواب قاطع بإمكان إستعمال المنخفض لأى من الفرضين، الهامين السابق ذكرها فطلوب تحديد أقصى منسوب يمكن التخزين إليه مع بيان أفضل الوسائل لتجنب أو تقليل الرشح أو التسرب إلى أقل حد وأقل تأثير .

(د) ماذا يكون تأثير بلورات الملح الطبيعية — (كلورور الصوديوم) الموجودة، الآن فى الجيوب المنفصلة فى أرض منخفض وادى الريان — على المياه المخزونة من، وجهة درجة الملوحة .

وقد قدمت الوزارة للخبير كافة التسهيلات لتمكينه من دراسة هذه المسائل، وتيسير معانياته فى مختلف مناطق وادى الريان وفى المناطق المحيطة به فى الصحراء، وفى إقليم الفيوم ، فوضت تحت تصرفه أحدث الوسائل للانتقال فى الصحراء، وللمعائنات فى أنحائها المختلفة فأمدته لهذا الغرض بطائرة من طراز الهيليكوبتر وسيارات، نقل خاصة وجرار لاجتياز كثبان الرمال والمناطق الوعرة وعربات خاصة للإقامة فى، الصحراء كما نصبت مخيمات متعددة فى مناطق هذه الصحراء المختلفة .

ووضعت تحت تصرفه أحدث الماكينات والأجهزة لجس طبقات الأرض وتخريمها إلى أعماق مختلفة واستحضرت له أحدث الأجهزة (إيزوتوب) — لاستكشاف نفاذ، الرشح بوسائل الاشعاع الذرى وآلات هندسية خاصة لرصد الارتفاعات والانحرافات، والميل والضغط الجوية — كما وضعت أيضاً تحت إمرته هيئة من أقدر المهندسين، لتلبية طلباته الهندسية استكمالاً لأبحاثه .

وقد انتهت دراسة الخبير الحيولوجي المذكور في شهر مارس سنة ١٩٥١ وقدم عنها تقريراً مفصلاً لحضرة صاحب المعالي وزير الأشغال العمومية بتاريخ ٢٨ مارس سنة ١٩٥١ .

وقد تناولت أبحاثه ودراساته المواضيع التي طلب منه بحثها والاجابة على الأسئلة التي وجهت إليه وفيما يلي ملخص نتائج أبحاثه ودراساته :

١ - كيفية تكون منخفض وادي الريان :

عزى جنبه الطريقة التي تكون بها منخفض وادي الريان إلى عوامل التبرية وذكر أنه من أبرز عوامل التبرية قيام الرياح بنقل الذرات الرفيعة التي تسببت في نحرها من الصخور مضافا إليها الرمال الأصلية التي كانت سببا في هذا النحر .

وأشار جنباه إلى الأبحاث المتعددة التي أثبتت بصدد منشأ الواحات المختلفة في صحراء ليبيا الغربية كمنخفض القطارة ومنخفض وادي الريان فذكر أن الجيولوجيين وذوى الخبرة في عوامل التعرية قد اجتمع رأيهم تقريبا بأن هذه الفجوات في سطح صحراء ليبيا تكونت بفعل نحر الرياح الحاملة بالرمال — وذكر بأن الرمال اللازمة لهذه المهمة حملتها الرياح من سطح طبقات العصر المايوسيني والبلايوسيني من شمال القطر المصري وإن هذه الرمال حملتها الرياح الشديدة التي كانت تهب من الشاطئ إلى الداخل في اتجاه من الشمال شمال غربي إلى الجنوب جنوب شرقي — وهذه الرياح الحاملة بالرمال يتعين أن يكون ناتج عوامل التعرية بها بعيد الأثر على سطح الأرض فتتحرر وتحمل معها المواد الخفيفة مثل طينة المارل والجبر الجيري الناعم .

وأجرى الخبير مقارنة بين فعل الرياح المحملة بذرات الرمال وفعل تيار المياه المحملة بالرمال والطين فأشار إلى مقياس سمعة على النيل في السودان الذي أقامه الملك أنممحت الثالث حوالي سنة ١٨٥٠ ق. م. وكيف أن هذا المقياس هبط بمقدار ٨٠٠ متر في مدى ثمان وثلاثين قرناً أي بمعدل ٢ ميليمتر في السنة بفعل نهر تيار

مياه النهر المحملة بالطمي الذي يجري بسرعة قدرها ٤٠٠ م / الثانية في الفيضان أى حوالى ١٥ كيلومترا فى الساعة ، ولما كان متوسط سرعة الرياح يزيد عن ذلك فى كثير من الأحيان وأن فعلها وهى عملة بذرات الرمال يماثل فعل المياه المحملة بالطمي تماما . فقياسا على هذا المعدل ذكر بأن وادى الريان قد استغرق تكوينه فترة قدرها حوالى ٥٠٠٠ سنة (أى منذ عهد الإنسان البليويلى) وفى حوالى ذلك العصر بالذات أستقر الإنسان البدائى حول شواطئ بحيرة المياه العذبة الشاسعة التى كانت تغطى منخفض الفيوم فى تلك الأيام .

وذكر جنباه أن التآكل المستمر فى الوادى يشاهد فى التلال الصغيرة العديدة والصخور التى ترى وسط منبسطات تحيط بها طبقات صلبة فى منحدرات التلال — وهناك حول قواعد تلك الصخور ترى حفر يستدل منها على اتجاه تلك الرياح وعوامل التعرية بفعلها عند ما التفت (الرياح) حول تلك العقبات الصلبة نوعا ما القائمة فى طريقها وأخذت تنحرف فيها بقوة ذرات الرمال . (لوحة رقم ٢)

وذكر بأن علامات التآكل بفعل الرياح ترى فى وادى الريان على مقياس أكبر فى موقع اتصال وادى الفرق بواد صغير جنوبى الثغرة رقم ١ — كما ترى جنوبى خرابة دير الطين ببحر المشيحية على بعد كيلومترين غرب الكتبان الرملية الواقعة فى المنحدر الشمالى لجبل العش — وفى كلتا الحالتين ترى فجوة عميقة قد انحرفت إلى منسوب (صفر) فى قاع ذلك الوادى .

٢ - الفوالق :

أيدت أبحاث السير سيريل فوكس ومعايناته سابق أبحاث ومعاينات الدكتور بول والدكتور ليتل من حيث وجود فائق رئيسى يمر مماسا لمنقار الريان متجها إلى الشمال بانحراف ١٥ درجة إلى الغرب وإلى الجنوب بانحراف ١٥ درجة إلى الشرق مارا بين الريان البحرية والجرف الغربى لوادى المويلح بسقطه قدرها ٣٠ مترا وأضاف جنبابه إلى ذلك عدة فوالق صغيرة محلية أخرى أحدها فى درب الغايون وآخر فى درب

المويلح وثالث في اتجاه من الغرب إلى الشرق مارا بعيون المياه الكبرى بمجموعة أخرى من الفوالق المتقاربة في حطية البقيرات والمنطقة الواقعة شرقها حتى أرض الزراعة بإقليم الفيوم تتجه كلها من الشمال إلى الجنوب وأربع فوالق محلية أخرى في وادي لولو اثنان منها يمتدان إلى الأراضي الزراعية بمنطقة الفرق .

وقد وجد أن كافة هذه الفوالق قد تعدنت وسدت ببلورات الكلسيت التي ترسبت فيها من المياه الصاعدة من باطن الأرض في هذه الفوالق من أسفل إلى أعلى . — واستدل على ذلك بنقاوة هذه البلورات إذ لو أن هذا التعدن حصل نتيجة تسرب المياه في هذه الفوالق من فوق إلى تحت لما كانت بلورات الكلسيت بهذه النقاوة — وبلورات الكلسيت التي تملأ هذه الفوالق ظاهرة بوضوح على سطح الأرض — وفيما عدا المياه القليلة المنبثقة من عيون وادي الريان الثلاث والعيون الكبرى من ثقب صغيرة خلال هذه الفوالق فإن التعدن قد شمل كافة الفوالق التي استكشفها .

٣ — عيون المياه والتسرب :

العيون الموجودة بمخفض وادي الريان هي :

(أ) عين الريان البحرية أو عين المنقار منسوب سطح المياه فيها (+ ٢٤ر٠٠) والتصرف ٢٢٥ لتر في الدقيقة .

(ب) عين الريان الوسطانية منسوب سطح المياه فيها (+ ٢٥ر٠٠) والتصرف ٧ لتر في الدقيقة .

(ج) عين الريان القبليه منسوب سطح المياه فيها (+ ٢٥ر٠٠) والتصرف ٢٧ لتر في الدقيقة .

(د) العيون الكبرى الستة ومتوسط منسوب سطح المياه فيها (- ٤٥ر٠٠) وتصرفها ضئيل جدا إذ أن تصرف أكبر عين من هذه العيون ٧ لتر في الدقيقة .

وبخلاف هذه يوجد عين مياه أخرى عند دير صمويل بوادي المويلح منسوب
المياه فيها على منسوب (+ ٢٩٥٠) أى أعلى من منسوب سطح التخزين المقترح .
وذكر أن مياه هذه العيون مصدرها جميعا واحد إما من النيل أو من طبقات
الحجر الرملي النوبي .

وهناك ظاهرة واضحة في العيون الكبرى تية إذ تنبعث منها رائحة قوية للايدروجين
المكبرت وتخرج مع مياهها القليلة رواسب سوداء يحتمل أن تكون من سلفات الحديد ،
ومع ذلك فإن مياهها رائقة ولها مذاق ملحي يختلط بمذاق سلفات الحديد .

وتنبع هذه العيون الكبرى تية من أصداف سوداء ولكن تفاصيل الأسباب
الاستراتوجرافية غير معلومة وفقايع الغاز تظهر بغير انتظام ولا تنطلق إلا على فترات
طويلة متقطعة وقد اعتبرت أنها من نوع غاز الميثين ولكن يجب الوثوق من هذا قبل
القطع بصحة هذا الرأي — ولكن وجود غاز الايدروجين المكبرت في مياهها قد
يدعم نظرية ورودها من طبقات عميقة — على أن وجود الأصبليان الكبرى تية يصح
أن يكون أساسا لاعتبارها نتيجة للرشح من عيون الريان الأخرى دون تحتمل لانبثاقها
من ثقوب في فالق .

أما المياه المالحة الموجودة في الرمال الرطبة في أوطى مواقع وادي الريان فهي
نتيجة مباشرة لرشح مياه عيون الريان — وتتعدل درجة ملوحة هذه المياه مع مياه
البحر وذلك نتيجة لالتقاطها للمح التربة أثناء تسربها .

أما عن احتمال تسرب المياه في جوف وادي الريان فقد استشهد بالحالة القائمة
في أقليم الفيوم لما بين المنخفضين من تشابه ونتيجة لهذا البحث والمقارنة أبدى رأيه
من حيث عدم احتمال حدوث رشح يذكر من قاع وجوانب وادي الريان إلى
باطن الأرض .

٤ — الجسات الاختبارية :

قام الخبير بعمل أربع جسات اختبارية في خط يبدأ من أوطى نقطة في منخفض وادى الريان ويتجه إلى الشمال الشرق وذلك لفرضين أولهما معرفة ميل تكوين الطبقات (Dip) . وثانيهما لاستكشاف أية فوالق — إن وجدت — وقد تبين أن ميل تكوين الطبقات هو ١/١٦٠ (أى ٢٢ دقيقة) في اتجاه شمال شرق بانحراف ٣٠ درجة عن الشمال ولم تستكشف أية سققات و فوالق .

وأهم هذه الجسات هى الجسة ٣/ فى أوطى موقع بمنخفض وادى الريان ومنسوب سطح الأرض فيها (٦٠٥٠ ر) تحت سطح البحر وكان عمقها خمسة عشر مترا النصف متر الأعلى منها يخترق الطبقة الرملية المشبعة بالمياه المالحة وباقى الطول يخترق طبقة من طينة المسارل الجافة الخالية تماما من المياه أو الرطوبة وكانت هذه الجسة مقياسا لعدم قابلية هذا النوع من الطبقات للرشح إذ أنها ملئت بالمياه وتركت لفترة طويلة من الزمن فلم يفقد منها شئ ثم نزحت المياه منها وتركت فترة طويلة أخرى فلم يظهر بها أى أثر للرشح .

كما قام جنابه أيضا بعمل أربع جسات اختبارية أخرى فى السنمة الفاصلة بين قناة الملء ومنخفض الفرق لمعرفة أنواع طبقات الأرض فى هذه السنمة .

٥ — تجارب الرشح :

قد قام جنابه بعدة تجارب لمعرفة مدى قابلية الطبقات الموجودة فى الشقة الفاصلة بين وادى الريان والقيوم لمرور الرشح من قاع وجوانب وادى الريان وذلك بوضع ماسورة مخرمة داخل ماسورة الجسة الاختبارية وسحب الماسورة الأصلية ثم صب المياه داخل الماسورة المخرمة على فترات لمعرفة معدل ما يفقد منها . وبعد أن تبين له أن مقدار الفاقد بالرشح من جوانب حفرة الجسة يكون كبيرا فى مبدأ الأمر ثم يأخذ

في نقصان بسرعة بعد تشرب جوانب الحفرة خلط مع المياه النقية طمعا (على مثال مياه الفيضان التي سيملاً بها منخفض وادي الريان) واستعملها في قياس مقدار الرش فوجد أنه قد نقص كثيرا بنسبة ما أظهرته التجارب بالمياه الخالية من الطمي — ونتيجة لذلك فقد أتضح له أن الفاقد من المياه بالتسرب في خزان وادي الريان قد يكون محسوسا في مبدأ الأمر ولكن هذا الفاقد يتناقص بسرعة بعد عملية الملء خصوصا وإن المياه التي ستستعمل في ملئه هي مياه النيل المحملة بالطمى .

كما أجرى جنبه تجربة أخرى يبت الأشعاع الذري في مياه إحدى الجسات وطلق يرقب وصول هذا الأشعاع في المياه الموجودة بالجنة القربية من الأولى فلما لم يصل بعد فترة طويلة استنتج عدم حدوث رشح في طبقات الأرض — ثم عاد فبت الإشعاع في مياه عين الريان البحرية وأخذ يرقب وصول أثر هذا الإشعاع في مياه الرشع عند الجنة / ٣ على بعد اثني عشر كيلومترا شمال شرق عين الريان البحرية فوجد هذا الأثر ظاهرا في مياه الرشع بعد فترة غير قصيرة مما دلّه أن الرمال الرخوة قد تكون قابلة لمرور الرشع ببطء وإن الرشح الظاهر بأوطى بقعة بالمنخفض يأتي شطر يسير منه عن طريق مياه العيون .

٦ — الأملاح وأثرها على مياه التخزين

ثم أجرى جنبه بحثا عن الأملاح الموجودة في منخفض وادي الريان فذكر بأن أملاح كلورور الصوديوم التي يستخرجها الأهالي من الحفرينات في الصحراء المحيطة بوادي الريان ناتجة من الأملاح التي تحملها الرياح أثناء هبوبها مع ذرات الرمال الرفيعة وتثرها على سطح الأرض فتساقط الأمطار أذابتها وغاصت بها في الطبقة العلوية الرخوة حيث قد تليفت وتحولت إلى بلورات .

وخرج من بحثه هذا إلى أن أثر هذه الأملاح على المياه المختزنة في منخفض وادى الريان مع ما يضاف إليها من ملوحة المياه المختزنة ذاتها سوف يكون قليل الأثر طالما أن وادى الريان سيستعمل خزاناً يملأ ويفرغ سنوياً .

٧—ختم تقرير الخبير :

وختم الخبير تقريره بما يأتي :

« إن وادى الريان هو هبة من صحراء ليبيا » وأنه لذلك « طالما كان الأمر منصبا على استعماله خزاناً ولأعمال الري — ويتعين قبوله بهذا الوضع » .

« وبعد هذه السنين الطويلة من البحث فإنى قد أعطيت رأياً واضحاً من أن وادى الريان خال من تلك النقائص التى أثارت ضده جزافاً وبغير حق ولم يعد هناك داع لإثارة النقاش لأنى قد غصت بمواضيعه بدقة — وإن كان ثمة هناك مشروع جذاب فهو الذى ينصب على استعمال وادى الريان كمخزان ليقوم بوظيفتين فى آن واحد أولهما الحد من ذروة الفيضان ، وثانيهما الأمداد بمياه الري » .

(٤) الشواهد التي تدعم رأى الجيولوجيين بانتفاء خطر الرشح على إقليم الفيوم :

ومن جهة أخرى فإن هناك من الشواهد الطبيعية القائمة الآن والتي كانت قائمة فيما مضى من الأزمان في منخفض وادى الريان ومنخفض الفيوم والمناطق المحيطة بهما ما يؤيد النتائج التي وصلت إليها الأبحاث الجيولوجية من حيث انتفاء خطر الرشح إلى إقليم الفيوم تأييدا قاطعا وهي :

١ — بحيرة موديس القديمة

يجرى المهندسون في تحديد ارتفاعات وانخفاضات الأرض إلى قياس مقادير ارتفاعها وانخفاضها عن سطح البحر المألج على أساس اعتبار منسوب متوسط المياه في البحر الأبيض المتوسط في الوقت الحاضر صفرا .

على أن منسوب هذا البحر لم يكن ثابتا على مدى الأجيال الطويلة (لوحة رقم ٣ و لوحة رقم ٤) فنذ ستين ألف سنة كان البحر أعلى مما هو الآن بمقدار ٢٨ متراً وكانت الشقة الصحراوية الفاصلة بين وادى النيل ومنخفض الفيوم عند هواره تعلو عن البحر في ذلك الوقت بمقدار ٣٢ مترا .

ولما كان منسوب نهر النيل يتمشى مع منسوب سطح البحر لأنه يصب فيه فطبعي أنه كان يرتفع وينخفض معه ولذا فإن منسوب المياه في النهر مقابل شقة المياه الفاصلة بين وادى النيل ومنخفض الفيوم في مستهل عصر البلاستوسين منذ حوالى ٦٠٠٠ سنة كان يبلغ حوالى (٥٦,٠٠ +) .

ولأحد الأسباب الهامة ارتفع منسوب النهر أثناء الفيضان في إحدى السنين ارتفاعا

عظيما فجائيا أدى إلى أن تختلط مياه فيضان النهر شقة الصحراء الفاصلة بين النيل ومنخفض الفيوم وتدفقت بمكميات كبيرة على ذلك المنخفض ونشأ عن تدفقها أن تكون بفعل النحر مجرى لمرور المياه عبر شقة الصحراء .

وقد كشفت الجسات الاختيارية التي أجرتها مصلحة الجيولوجيا سنة ١٩٣٤ عند دمشقين قريبا من هواره عن حقيقة قطاع هذا الجرى الذى يصل قطاعه إلى ١٧,٥٠ مترا تحت سطح البحر الأبيض الحالى ويكنى لمرور ٥٠٠ مليون متر مكعب من المياه يوميا على منسوب (٢٠,٠٠+) بسرعة — ١٠ متر فى الثانية (لوحة رقم ٥).

والمعتقد أن السبب فى ارتفاع مياه النهر هذا الارتفاع العظيم الذى أدى إلى دخولها إلى منخفض الفيوم هو انفجار سد شبلوكة عند الشلال السادس بحرى مدينة الخرطوم بمسافة ١٠٠ كيلو متر وهو الذى كان يحجز بحيرة السدود العظيمى فى السودان التى كان يصب فيها فى ذلك الوقت كلا النيلين الأزرق والأبيض وتنفذ مياههما فيها بالتبخر لوحة (رقم ٦) .

وهكذا كانت بداءة بحيرة موريس ودبت الحياة على شاطئها بسكنى الإنسان البدائى الأول .

وقد دلت الأبحاث الأركيولوجية على أن منسوب شاطئ هذه البحيرة وصل (٤٢,٠٠) — (٤٤,٠٠) حيث وجدت معدات الانسان الأول من الحجر الصوان (لوحة رقم ٧) .

وتوالى الانخفاض طورا والارتفاع تارة أخرى فى مناسيب مياه بحيرة موريس فى العصور المختلفة تبعا لمنسوب المياه فى النهر الذى كان مرتبطا بمنسوب البحر الأبيض المتوسط .

كما أن الاتصال بين النهر والبحيرة انقطع فى فترات متقطعة بسبب أطماء الجرى

الطبيعى الموصل بينهما إلى أن حكم مصر الملك امنمحت الثالث قدام بتطهير هذه القناة وأنشاء قنطرةتين لموازنة دخول المياه إليها وخروجها منها .

ومنذ عهد ذلك الملك إلى سنة ٢٥٠ ق. م . ظل منسوب بحيرة موريث ثابتا تقريبا يتراوح بين (٢٢,٠٠) فى الفيضان ، (١٦,٠٠) فى التحريك والدليل القائم على ذلك هو قاعدة تمثال الملك امنمحت والملسكة زوجته الموجودة عند بلدة بياهو شمالى مدينة الفيوم بمسافة — ٦ كيلو متر ومنسوب تلك القاعدة (١٧,٠٠) فوق منسوب البحر — والدليل الثانى هو ما كتبه للورخ هيرودوتوس هو أنه شاهد نصف التمثال المذكور غارقا فى مياه البحيرة ، والدليل الثالث هو أثر جسر الحديد القديم الذى كان أيضا شاطئاً لهذه البحيرة بالذات قبل حكم الملك امنمحت بستة آلاف سنة كما كان شاطئاً لها فى مدة حكمه وبعدها إلى سنة ٢٥٠ ق. م . كما دلت على ذلك الحفرات التى أجريت بهذا الجسر ، والدليل الرابع هو كيان فارس المجاورة لمدينة الفيوم والقائمة على أرض يتراوح منسوبها بين (٢٢,٠٠) ، (٢٤,٠٠) وهى عاصمة الأقليم القديمة وكان يطلق عليها فى مدة الفتح الأفرىق باسم « كروكوديلوبوليس » أى مدينة التماسيح .

الدليل القاطع

وقد قنا بنشكيل قطاع عرضى يمتد من جسر الحديد القديم فى أقرب مواقعة عن منخفض وادى الريان إلى حطية البقيرات الواقعة فى الزاوية البحرية الشرقية من هذا المنخفض وباقتراض ما كان لعوامل التعرية من أثر على منخفض وادى الريان على أساس تقديرات الخبير الجيولوجى (٢ ميللتر فى السنة) كان منسوب أراضي منخفض وادى الريان منذ ٢٢٠٠ سنة أعلى مما هو الآن بمقدار ٤,٤٠ متر — ويتضح من هذا القطاع أن الميل الايدروليكى لخط الرشح بين مياه بحيرة موريث وحطية البقيرات كان ١/١٥٨ — ورغم أن الطبقات العليا من السنتمة الفاصلة بين جسر

الحديد وحطية البقيرات مكونة من رمال رخوة فإن هذه السنمة ظلت صامدة لمياه بحيرة موريس ولم تترك منفذاً لمرورها إلى وادي الريان لا بطريق الرشح ولا بالانهيار والدليل على ذلك أنه لم يوجد بمنخفض وادي الريان أى أثر لمياه وادي النيل ولا لقواعه . كما لم يوجد أى أثر للسكنى أو الإقامة حول شواطئ بحيرة تكون قد نشأت من الرشح (لوحة رقم ٨) .

وإذا قارنا هذا القطاع للممتد بين جسر الحديد القديم وحطية البقيرات والمياه أمامه جهة الفيوم على منسوب (+ ٢٢ر٠٠) وأوطى منسوب خلفه (عند حطية البقيرات) (— ٢٩ر٠٠) أى بفرق توازن قدره ٥١ متراً مع القطاع الآخر بين وادي الريان وبحيرة قارون وهو المشكل فى أضيق المواقع بين وادي الريان والفيوم لوجدنا أن منسوب المياه فيه من جهة وادي الريان (٢٩ر٥٠) وخلفه من جهة بحيرة قارون هو (— ٤٥ر٠٠) أى أن فرق التوازن قدره ٧٤ر٥٠ متر (لوحة رقم ٩) — ويتضح أن القطاع الأول أكثر قابلية لرشح المياه إذ أن ميل خط الرشح فيه ١٥٨/١ بينما ميل خط الرشح فى القطاع الثانى ٢٠٠/١ .

وفى هذا الدليل القاطع على عدم احتمال حدوث رشح من الخزان إلى إقليم الفيوم .

على أن هناك أمثلة أخرى فعلية قائمة فى الطبيعة تؤيد ذلك — وسنوضحها فيما يلى مما يدعم هذا رأى :

١ — جروف مصرف وادي المنزلة :

يحترق إقليم الفيوم فى المنطقة الغربية مصرف رئيسى هو مصرف الوادى وهو عبارة عن خور طبيعى نحرفته المياه المتدفقة من تقريغ حياض الفيوم إلى بحيرة قارون (لوحة رقم ١٠ ، لوحة رقم ١١) والمار فيه من بلدة المختلطة إلى جبل سعد يشاهد

جانبه على شكل جروف تكاد تكون رأسية بارتفاع حوالى ٢٠ متراً من أرض الزراعة إلى بطن الوادى — ويبلغ الارتفاع من أرض الزراعة إلى مياه المصرف ٢٢ر٥٠ متراً — ورغم عن قيام الزراعة على جانبه واستمرارى هذه الأرضي فإنه لا يظهر على جوانب المصرف وجروفه أى أثر للرشح — ويلاحظ أن طبقات الأرض فى هذه الجروف مكونة من الأحجار الجيرية الرخوة والطفلة وطينة المارل المشابهة تماماً لطبقات وادى الريان ثم يعلوها طبقة من طمي النيل .

كما يلاحظ أيضاً أن البعد بين بحر أبودقناش ومصرف الوادى عند بلدة المختلة يبلغ كيلومترين وأن الفرق بين منسوب مياه ذلك البحر ومنسوب مياه المصرف يبلغ ثلاثين متراً أى أن الميل الأيدروليكي لخط الرشح بينهما هو ٤٣/١ ومع ذلك فإنه لا يظهر أى أثر لرشح المياه فى جانب المصرف المذكور أو جرفه الشرقى .

٢ — أجريت جسة اختبارية على بعد ٢٠٠ متر من حافة الزراعة بمديرية بنى سويف واخترت طبقات الأرض المكونة من طبقات المارل وطبقة البلايوسين والحجر الجيري إلى عمق ١٤ متراً تحت منسوب المياه الجوفية الثابتة فى الأرضي الرطبة الزراعية ولم يظهر أى أثر لمياه الرشح فى هذه الجسة .

٣ — إن ما ظهر من الجسة ٣ السابق التكلم عنها والتي عملت فى أوطى نقطة فى منخفض وادى الريان لدليل قاطع على عدم قابلية طبقات طينة المارل للرشح إذ أنه رغم تشبع الطبقة الرملية فوقها بمياه الرشح سنين متوالية عديدة فإن شيئاً من هذا الرشح لم يتطرق إلى طبقات طينة المارل تحتها .

ومن هذه الشواهد وبالإضافة إلى آراء الخبراء الجيولوجيين يتضح لحضراتكم أن القائمين على هذا المشروع لم يقطعوا بانتفاء خطر الرشح على إقليم الفيوم إلا بعد دراسات مستفيضة تستند إلى أدلة ملموسة قاطعة . وفوق هذا ستخذ إحتياجات مضاعفة لاحاطة هذا المشروع بسياسج مزدوج من الضمانات التي تكفل له السلامة .

سد الثغرات

فالثغرات الأربعة التي تخترق السنة الفاصلة بين منخفض وادى الريان وإقليم الفيوم والتي ينخفض منسوب الأرض فيها عن (+ ٣٠,٠٠) سيصير سدها إلى منسوب (+ ٣١,٠٠) (للمقابلة أمواج المياه) بسدود وحوايط وستأثر مانعة وقاطعة لمرور الرشح وسيمتد سد هذه الثغرات في باطن الأرض إلى سطح الطبقة الحجرية الصلبة .

وفضلا عن هذا فإن كافة الطبقات الرخوة العليا فوق الطبقة الحجرية أو طبقة المارل في طول السنة الفاصلة بين قناة الملء ومنخفض الفرق وفي طول السنة الفاصلة بين وادى الريان — ومنخفض الفيوم سيصير سدها على طول هذين الخطين بحوايط وستأثر قاطعة لمرور الرشح .

خزان أسوان

لقد أثار علماء الآثار في العالم الأوروبى والأمريكى معارضة شديدة عند الشروع فى إنشاء خزان أسوان وعارضوا فى إنشائه بسبب ما سينشأ عن تعلية المياه أمامه من إغراق بعض آثار بلاد النوبة وقصر أنس الوجود فى جزيرة فيله وملأوا الدنيا دويا بمعارضتهم حتى اضطر القائمون بالأمر إلى الحد من منسوب التخزين وجعلوه (١٠٨,٠٠) نجبا لإغراق هذه الآثار .

ولما هدأت هذه المعارضة وبدأت شدة حاجة البلاد إلى المزيد من التخزين قامت الحكومة المصرية بتعليته لأول مرة إلى منسوب (١١٤,٠٠) فنشأ عن ذلك إغراق بعض آثار بلاد النوبة ثم اعقبوها بالتعلية الثانية فى سنة ١٩٣٤ التى تسبب فى إغراق قصر أنس الوجود . .

فلو أتاح الزمن للمعارضين فى مشروع وادى الريان وجودهم قبل إنشاء خزان

أسوان وعلموا بأن هذا الخزان سيجرى إقامته على فالق جيولوجى خطير فى منطقة
بركانية لما كان لخزان أسوان اليوم أثر فى البلاد .

وقبل أن أعرض على حضراتكم القطاعات المأخوذة فى السنمة الفاصلة بين
منخفض وادى الريان والفيوم أوجه النظر إلى أن هذه القطاعات مرسومة بمقاييس
محرفة (distorted scales) أى أن مقياس التصغير الرأسى يخالف مقياس التصغير
الطولى وهو إجراء لا يلجأ إليه إلا المهندسون المدنيين والجيولوجيون فقط فى رسم
القطاعات الطولية للترع والمصارف والطرق وخطوط السكة الحديد والقطاعات
الجيولوجية .

ولما كان ليس من السهل على بقية الزملاء من المهندسين تتبع هذه الطريقة فى
تصغير الرسومات فكم يكون من الصعب تتبعه على رجل لم يدرس علم الهندسة .
وسأعرض على حضراتكم الآن قطاعا مرستوما بالطريقتين لكى تتبينوا الفارق بين
رسم قطاع عرضى فى السنمة الفاصلة رسما طبيعيا بمقاييس تصغيرمماثلة لكل من الارتفاع
والعرض وبين رسمه بمقياسين متباينين (لوحة رقم ١٢) .

وإنى أترك لحضراتكم تقدير الموقف عند ما ينشر قطاع مرسوم بمقاييس
محرفة على صفحات الجرائد اليومية لكى يدل به على مدى خطورة الموقف على
إقليم الفيوم .

أنظر اللوح رقم (١٣ و ١٤ و ١٥) عن مواقع وقطاعات السنمة الفاصلة بين
وادى الريان ومنخفض الفيوم .

درجة ملوحة المياه فى خزان وادى الريان

أما عن درجة ملوحة مياه الخزان — ذلك الموضوع الشائك فقد تناول دراسته
كثير من العلماء والباحثين أولهم الدكتور شوينفورت العالم الجيولوجى الألمانى فى

سنة ١٨٨٨ وأخرم السير سيريل فوكس الخبير الجيولوجي ثم الأستاذ محمد محمود إبراهيم (أستاذ علم الجيولوجيا بجامعة فؤاد الأول) الذى قدر درجة ملوحة مياه الخزان بنسبة ٣٤٥ جزء فى المليون — والذي يؤسف له أن كافة أبحاث هؤلاء العلماء لم تنته إلى نتيجة قاطعة .

ويلاحظ أن أحد من هؤلاء العلماء لم يعن العناية الكافية بحساب وتقدير ما ينتظر أن تصل إليه نسبة الأملاح فى مياه هذا الخزان على مرور الزمن سنة بعد أخرى وقرنا بعد آخر .

أما ما لجأ إليه بعضهم من مقارنة هذا الخزان ببحيرة قارون فلا محل للإشارة إليه إلا إذا كان فى النية الاقتصار على استعمال هذا المنخفض مفيضا وليس هذا هو موضوع بحثنا ولذلك سنضرب صفحا عن هذا البحث ذلك لأن بحيرة قارون فى الوقت الحاضر مقفلة غير متصلة بالنهر ولا يرتد أى شطر من مياهها إليه .

وقد قام تفتيش وادى الريان بدراسة هذا الموضوع دراسة علمية صحيحة واقعية انتهت إلى تفنيده تفنيداً لا يتطرق إليه الشك وأثبتت هذه الدراسة الواضحة المبينة تفصيلاً فيما يلى أن المياه المنطلقة من هذا الخزان وقت تفرغه وعلى ممر الأجيال ستكون أعذب من مياه النهر ذاته وقت الصيف مهما كانت كمية الأملاح الموجودة فى جوانب وقاع الوادى وفى جانب وقاع قناة الملء عبر الصحراء .

بحث درجة الملوحة وفقاً لبرنامج الملء والتفريغ

يبلغ متوسط درجة ملوحة مياه النيل عند القاهرة (من واقع متوسط تحاليل المياه للفترة من سنة ١٩٠٦ إلى سنة ١٩٣٦) ١٣٨ جزء فى المليون فى فترة الفيضان ومداها أربعة شهور و ١٩١ جزء فى المليون فى باقى السنة .

وهذه الأملاح عبارة عن ملح الطعام وغيره من الأملاح وباعتبار أن الفترة

اللازمة للماء الخزان وجبه الأسفل تقدر بأربع سنوات (وهذا أسوأ تقدير من حيث زيادة الملوحة) تكون جملة كمية المياه التي دخلت الخزان في هذه السنوات الأربع ٢٢,٧٧ مليارا من الأمطار فقد منها بالتبخر في الثلاث سنين الأولى وفترة التخزين الرابعة ٢,٥٥ مليار متر مكعب وتبقى منها بالخزان ٣٠,٢٥٠ مليارا من الأمطار المكعبة عند انتهاء مرحلة التخزين الرابعة .

وكية للملح التي أطلقت إلى الخزان مع مياه خلال الأربع سنوات هي :
 $22,77 \text{ مليار} \times 138 = 3,142,300 \text{ طن ملح}$

فتكون نسبة الملوحة في المياه الموجودة بالخزان عند نهاية فترة التخزين الرابعة هي $3,142,300 \div 20,250 = 155$ جزءا من المليون .

ومتى شرع في تفريغ الخزان طبقا لبرنامج التفريغ المقرر للمشروع الذي وقع الاختيار عليه تأخذ درجة الملوحة في الازدياد تدريجيا حتى تصل نهايتها القصوى في نهاية شهر يوليو إلى ١٦٢ جزءا من المليون .

وقد روعى في هذا الحساب أن المياه العذبة الداخلة لا تطفوا منفصلة فوق مياه الجب الأكثر ملوحة على مثال مياه الامطار التي تظل جائمه فوق مياه البحر المالحة على شواطئ البحر الأبيض المتوسط بل قدرنا أنها ستختلط بها اختلاطا تاما بفعل خاصية الاوزموز والأمواج كما لو أذيبت بملعة في فنجان من الشاي - وهذا هو أسوأ الفروض التي تؤدي إلى زيادة نسبة درجة الملوحة في الطبقة العليا من المياه التي تعاد تفريغها إلى النهر .

أما إذا افترض أن المياه الأقل ملوحة تطفو فوق المياه المالحة فلا شك أن المياه مرتدة للنهر عند التفريغ تكون أقل ملوحة من المياه الموجودة بالجب .

وقد استمر الحساب بهذه الطريقة سنة بعد أخرى فظهر أن نسبة درجة ملوحة المياه في المرحلة الأخيرة من برنامج التفريغ تطرد في الزيادة سنة بعد أخرى حتى

تصل إلى درجة قصوى قدرها ١٧٥ جزءاً في المليون بعد مضي سبعة عشر عاماً (لوحة رقم ١٦) .

وعند ما تصل درجة الملوحة في نهاية مراحل التفريغ إلى هذا الحد تثبت أبداً الدهر عليه ولا تتزحزح عنه قيد شعرة .

ولزيادة الاستيثاق من هذه النتيجة فقد افترض أن درجة ملوحة المياه بالجلب السفلى وصلت في إحدى السنين إلى ١٨٠ جزءاً في المليون ثم أجرى ملء الخزان بمياه الفيضان التي درجة ملوحتها ١٣٨ جزءاً في المليون وتسلسل حساب درجة الملوحة تدريجياً بحسب مقدار الفاقد بالتبخير وما يعاد من الخزان إلى النهر حسب برنامج التفريغ فظهر أن درجة ملوحة مياه الجلب قد نقصت إلى ١٧٨٫٧ جزءاً في المليون قبل بدء الملء في العام التالي — وبمواصلة عملية الملء والتفريغ عقب ذلك لعدة سنين فإن درجة ملوحة مياه الجلب تهبط بعد خمس سنوات إلى ١٧٥ جزءاً في المليون وتقف عند هذا الحد لا تنقص عنه قيد شعرة أى أن هذه النسبة تعتبر نقطة التوازن بين كمية الأملاح الداخلة والخارجة .

ولما كانت درجة ملوحة النهر في فترة الصيف تصل إلى ١٩٠ جزءاً في المليون كما سبق القول فمن الواضح أن مياه الخزان التي سيستفاد بها للرى تقل درجة الملوحة فيها عن مياه النهر في التحاريق وفي اضافتها إلى مياه النهر ما يؤدي إلى زيادة عنوبة مياه الرى وتخفيف درجة ملوحتها أى أن النتيجة عكس ما كان يظنه كثير من الباحثين .

أما المصدر الثانى من الأملاح وهى جيوب الملح الموجودة فى أراضي الصحراء فقد تكلم عنه جناب الخبير الجيولوجى وذكر أن هذا الملح منشأه ذرات الملح المشمولة فى ذرات الرمال التى تحملها الرياح وتذروها على سطح الأرض فتأتى الأمطار وتذيب هذه الأملاح وتغور بها فى الطبقة العليا الرخوة من التربة حيث تتحول إلى بللورات متليفة من الأملاح بعد تبخر المياه — وهذه العملية قد استغرقت مئات الألوف من

السين لتكوين ما يشاهد الآن من جيوب الملح المنتشرة في الصحراء .

على أن المشاهدات في الطبيعة قد أظهرت أن التنقيب عن الملح في منطقة وادي الريان كان وما زال يجري معظمه في الأراضي العليا على منسوب (+ ٣٠٠٠) أى فوق منسوب التخزين — حيث تشاهد آثار التنقيب ويندر أن يعثر على آثار من التنقيب أو على المنقبين بالذات في قاع المنخفض أو جوانبه تحت منسوب (+ ٣٠٠٠) .

وحتى لو افترض أن هناك قدرا غير يسير من الملح في طبقات الحجر الجيري والمارل بقاع وجوانب منخفض وادي الريان ومنخفض ليرنو في جوانب وقاع قناة الجبل وإن هذا الملح سيذاب — ميكانيكا في أثناء فترة ملء الجب وأنه سيؤدى إلى زيادة درجة الملوحة في مياه الجب بحيث تصل إلى ٥٠٠ جزء في المليون (وهذا معناه أذابة ١٠ مليون طن من الملح بالاضافة إلى الملح الوارد مع المياه) فإن الحساب قد أظهر بأن هذه الدرجة من الملوحة ستأخذ في التناقص تدريجيا متى شرع في ملء الخزان (أى تغريغ المياه الموجودة بين منسوبي ٢٠٥٠ ، ٢٩٥٠) وتغريغه سنة بعد أخرى بحيث تصل بعد ١٥ سنة إلى معدل ١٧٥ جزءا في المليون وتثبت بصفة نهائية على هذه الدرجة (لوحة رقم ١٧) .

والنتيجة من هذا البحث الفصل أن درجة ملوحة المياه في خزان وادي الريان لن تتجاوز بأى حال من الأحوال وعلى مرور الأجيال نسبة حدها الأقصى ١٧٥ جزءا في المليون طالما أن هذا المنخفض يستعمل خزاناً ترد المياه منه إلى النهر ثانية — وبهذا الوضع يكون استعمال المياه المخزونة في وادي الريان للرعى والزراعة نعمة على مصر .

مدى تأثير خزان وادى الريان بالاطماء

يبلغ متوسط نسبة الطمي في مياه الفيضان التي مستخزن فيه حوالى ٢٥٠٠ جزء في المليون وستجهز قنطرة المأخذ بعتب حاجز للرمال يكفل عدم دخول الرمال مع المياه وهذه تبلغ نسبتها نحو ثلث كمية الرواسب — وثالث آخر يرسب معظمه في منخفض ليرنر ووادى صغير وتبلغ سعة هذين المنخفضين على منسوب التخزين حوالى نصف مليار متر مكعب (بسبب تغيير المناسيب والانحدارات) ويرسب الباقي منه في قناة الملء نفسها بطول — ٥٥ كيلو مترا فيكون الثلث الباقي المنتظر رسوبه في جب

$$\text{الخزان هو } \frac{2500 \times 10 \times 0,6}{1,5 \times 10 \times 3} = 10 \text{ ر } 3 \text{ مليون متر مكعب سنويا.}$$

وبما أن سعة الجب المليت هي ٧ ر ١٤ مليار مكعب فتكون الفترة التي ستمر قبل

$$\text{أن يتأثر استيعاب الخزان ذاته من جراء الاطماء هي } \frac{10 \times 14,7}{3,10} = 4700 \text{ سنة}$$

ولا ينتظر أن تتأثر سعة خزان وادى الريان بنسبة ٥٠٪ قبل مضي ٥٧٠٠ سنة بعدها نحصل على أقليم زراعى متسع يماثل مديرية القيوم في تكوينه .

إيراد النهر واحتياجات الري

لمياه النيل مصدران رئيسيان :

المصدر الأول :

أمطار جبال الحبشة عن طريق النيل الأزرق وروافده وعن طريق نهر العطبرة — وهذا المصدر يمد النهر بمحوالى ٨٥ ٪ من إيراده السنوى ولكن معظم هذا القدر يرد فى فترة قصيرة هى فترة الفيضان السنوى وهو يزيد كثيراً عن احتياجات الري فى هذه الفترة — ومياه هذا المصدر محملة بالطين الغزير .

المصدر الثانى :

أمطار أعلى النيل ببوغندا وتنجانيقا وكينيا والكونغو حيث يتساقط معظمها فى حوض بحيرة فيكتوريا وحوض بحيرة ألبرت وتتجمع المياه فى هذه البحيرات ومن ثم تنطلق إلى نيل فيكتوريا ثم إلى بحر الجبل فالنيل الأبيض .
أما أمطار حدود الكونغو فتنتطلق فى منطقة بحر الغزال حيث تفقد بأكملها فى المستنقعات ولا يكاد يصل منها شئ للنيل الأبيض .

وشطر يسير من مياه النيل الأبيض يرد من أمطار بلاد الحبشة عن طريق بحيرة رودلف ونهر السوبات الذى يتصل بالنيل الأبيض عند ملا كال .

وهذا المصدر (النيل الأبيض) يمد النهر بمحوالى ١٥ ٪ من إيراده السنوى ويرد فى معدل مستمر يكاد يكون منتظماً على مدار السنة ويعتبر هذا المورد فى الوقت الحاضر العامود الفقرى فى رى الأراضى المصرية فى فترة التحريق ولو أنه لا يفى بكامل احتياجاتها ، ومياه هذا المصدر خالية من الطين .

وقد جهز الرسم البياني عن جملة إيراد نهر النيل سنويا ، مقاسا عند أسوان ، في الفترة من سنة ١٨٧٠ إلى سنة ١٩٥٠ (لوحة رقم ١٨) وهي الفترة التي يوجد لدى وزارة الأشغال أرساد عنها . وقد توضح على هذا الرسم البياني احتياجات الري السنوية لمصر والسودان في المستقبل القريب (أى إلى سنة ١٩٥٣ حسب السياسة المائية المقررة) ويمثلها خط أفقى مستقيم وتقدر هذه الاحتياجات بـ ٥٤ر٠٠ مليار متر مكعب سنويا — كما توضح عليه أيضا احتياجات الري السنوية لمصر والسودان في المستقبل البعيد ويمثلها خط أفقى آخر وتقدر هذه الاحتياجات بـ ٦٤ر٢٥ مليار متر مكعب سنويا — ويستنتج من هذا الرسم البياني أن متوسط إيراد النهر سنويا هو ٦٤ر٢٥ مليار متر مكعب . ولما كانت احتياجات الري الحالية (للمستقبل القريب أى إلى سنة ١٩٥٣) لمصر والسودان سنويا تبلغ ٥٤ مليار متر مكعب فإن حوالى ٤٠,٠٠ مليار متر مكعب من مياه النهر تفقد سنويا في البحر .

كما يستنتج أن متوسط إيراد النهر في فترة الفيضان (أى من أول أغسطس إلى ١٠ أكتوبر قبل بدء التخزين بخزان أسوان) يبلغ نحو ٤٩,٠٠ مليار متر مكعب (لوحة رقم ١٩) .

وحيث أن احتياجات الري الحالية (للمستقبل القريب أى إلى سنة ١٩٥٣) لمصر والسودان في هذه السبعين يوما هي ١٧,٥٠ مليار متر مكعب فإن ٣١,٥٠ مليار متر مكعب من إيراد النهر في هذه السبعين يوما تفقد سنويا هباء في البحر .

وقد دلت الأبحاث الهيدرولوجية على أنه من العبث الاعتماد بصفة مستمرة ثابتة على أية أعمال لتخزين مياه النهر بعد ١٠ أكتوبر إذ أن إيراد النهر بعد هذا التاريخ في أغلب السنين لايفى إلا بمحاجات الري مضافا إليها ملء خزان أسوان وتكملة خزان جبل أولياء (لتعويض فاقد التبخر والتشرب) .

ونتيجة لذلك فانه لكي يمكن مقابلة احتياجات المستقبل البعيد لمصر والسودان . وهي ٥٨ر٢٥ مليار لمصر لتغطية احتياجات مساحة قدرها ٧ر١٠٠ مليون فدان مضافا

اليها ٦,٠ مليار متر مكعب للسودان — يتعين اتخاذ اجراءات سريعة لتخزين ما مقداره ٧,٦ مليار متر مكعب أخرى من مياه الفيضان الواردة أول أغسطس إلى ١٠ أكتوبر .

والأمكنة المعروفة لدينا التي يمكن تخزين هذه المياه فيها — بخلاف خزان تانا — هي خزانى وادى الريان ومروى .

على أنه لما كانت لجنة الخبراء قد أوصت بضرورة الوصول بمساحة الأراضي المزروعة بمصر إلى عشرة مليون فدان فإن ذلك سيقفز باحتياجات مصر إلى ٨٠ مليارات (لأن التوسع الجديد لا يتطلب زيادة في المساحات التي تزرع أرزا) وفي هذه الحالة يتعين للوفاء بحاجات مصر والسودان سويا الالتجاء للتخزين القرنى فى كافة منابع النهر العليا بخلاف المشروع اللازم لتقليل الفاقد فى منطقة السدود . وهذا النوع من التخزين من شأنه مواجهة السنوات الشحيحة خصوصا التي يتعذر فيها ملء الخزانات السنوبة أى التي تملأ وتفرغ كل عام .

ولما كان تنفيذ مشروعات التخزين القرنى وتقليل الفاقد فى منطقة السدود يستغرق وقتا طويلا ، فللمقابلة لاحتياجات مصر العاجلة للتوسع الزراعى يتعين الشروع فوراً فى تدبير المياه اللازمة باستقطاعها من مياه الفيضان الزائدة والتي تضع هباء فى البحر وذلك بإنشاء خزانات وادى الريان ومروى وتانا ولما كان الأخيرين موضع مفاوضات قد تطول فإن المشروع الوحيد الذى يمكن أن يمد مصر بالمزيد من المياه لتوسيع الرقعة الزراعية على وجه السرعة دون أن تقف فى سبيل تنفيذه أى عقبات هو خزان وادى الريان .

الابحاث الايدرو لوجية

وإلى جانب المباحث والدراسات الجيولوجية كانت دراسة المشروع من الناحية الهندسية تسير قدما وأهم ما تناولته هو دراسة المشروع من الناحية الايدرو لوجية والحصول على المعلومات اللازمة من الطبيعة لمعرفة طبقات الأرض على طول مجرى قناة وادى الريان وفى مواقع الأعمال الصناعية تمهيداً لتصميمها وتجهيز مكعباتها لطرحها فى المناقصة العامة .

أما دراسة الموضوع من الناحية الايدرو لوجية فقد كانت أمراً ضروريا لازماً لمعرفة أصلاح تصميم للقناة وأوفق منسوب للخزان ووسائل الملء والتفريغ فقد تناولت الأيدى هذا المشروع منذ سبع وستين عاماً ولم تكن بهذه الناحية العناية الكافية .

فلكى ما يمكن تقرير أمر بشأن كفاءة قناة الملء وتصميمها وبشأن منسوب سطح الخزان ووسائل تفريغه كان يجب أن تتناول الدراسة إستعراض أرصاد النهر فى الثمانين عاماً الماضية يوماً بيوم وتقدير تكرارها فى المستقبل لمعرفة ما يمكن سحبه من النهر سنوياً إلى وادى الريان — إذ لا يصح تقدير سعة الخزان دون معرفة ما يمكن إطلاقه من المياه فيه سنوياً بصفة ثابتة من إيراد النهر الزائد عن احتياجات التخزين فى كافة الخزانات الحالية والتي تقرر انشاؤها على مجرى النهر ومنابعه العليا للمستقبل البعيد .

وقد جهزت عن هذه الدراسات مذكرات وخرائط وقطاعات طولية وعرضية ودياجرامات ولوح وكشوف تبين تفاصيلها خطوة خطوة . كما تناولت الدراسة وسائل التفريغ المختلفة سواء أكانت بالراحة أو بالرفع عن طريق قناة الملء أو بالراحة عن طريق قناة مستقلة — ولا يرغب عن البال أن مقدار ما يمكن تفريغه سنوياً من الخزان يجب أن يتعادل تماماً مع مقدار ما يمكن سحبه من النهر بعد استبعاد الفاقد

منه بالشرح والتبخر — وهذان القدران يجب أن يتعادلا كي ما يكون المشروع متوازنا إذ ما الفائدة من تيسير إطلاق قدر من المياه سنويا إلى الخزان بصفة ثابتة واستحالة تفريغ هذا القدر بصفة دائمة كما وأنه لا يمكن أن تتعادل الفائدة إذا ما تيسر إيجاد وسائل تفريغ تزيد كفاءتها عن وسائل الملء .

أما عن تحديد منسوب سطح الخزان فإن الأمر من جهة كان مرتبطا بأعلى منسوب يمكن التخزين إليه وهذا مقيد بأعلى منسوب سجله النهر سنة ١٩٤٦ عند موقع قنطرة مأخذ قناة وادي الريان (وهو ٣١٦٤) ومن جهة أخرى بأوطى منسوب يمكن التخزين إليه للاستفادة بقدر معقول من المياه يتيسر تفريغه .

فإذا علما أن أوطى منسوب يمكن تفريغ الخزان إليه في المستقبل هو (٢١,٥٠) وأن أعلى منسوب للتخزين على الأساس البادي الذكر هو (٢٩,٥٠) يكون أقصى ما يمكن تخزينه في وادي الريان هو ٥,٦ مليار متر مكعب (يفقد منها ١,١ مليار بالتبخر ويكون صافي التخزين هو ٤,٥ مليار متر مكعب على أكثر تقدير) .

ولتحقيق هذا الهدف أجرى الحساب على أساسين لمنسوبي التخزين (٢٨,٥٠) ، (٢٩,٥٠) كل منها بأربع قنوات للملء مختلفة الكفاءة (سعة ٨٠ ، سعة ١٠٠ ، سعة ١٢٥ ، سعة ١٥٠ مليون متر مكعب في اليوم) — كما أجرى الحساب على أساس التفريغ عن طريق قناة الملء بالراحة وبالرفع سويا لكل من هذه الحالات الثمانية ، وعن طريق قناة مستقلة للتفريغ بالراحة لكل من هذه الحالات الثمانية أيضا ، ومرة ثالثة عن طريق قناة الراحة مع استكمال التفريغ بالرفع بالطمبات لكل من هذه الحالات الثمانية أيضا — كل هذا أجرى على أساس احتياجات الري للمستقبل البعيد (لوح رقم ٢٠ و ٢١ و ٢٢ و ٢٣ و ٢٤ و ٢٥ و ٢٦) .

وقد حضرت الدراسة الايدروليكية الخاصة بملء الحب والخزان على أساس احتياجات الري للمستقبل البعيد وعلى تقدير اتمام انشاء خزانى مروى وتانا قبل خزان وادي الريان والدراسة على هذا الأساس تعطينا مقادير أقل المياه الممكن

سحبها من النهر لملء خزان وادى الريان وبالتالي فترة أطول لملء جبه الأسفل ومقادير أقل وفترة لملء الخزان ذاته .

أما إذا أجرى الحساب على أساس الحالة القائمة الآن أى على افتراض الشروع فوراً فى تنفيذ مشروع خزان وادى الريان قبل خزاني مروي وتانا ومع بقاء الرى الحوضى الحالى كما هو فإن مقادير المياه التى يمكن سحبها من النهر لملء الجب أو الخزان ذاته تكون أكثر وفترة بذلك تكون فترة ملء جب الخزان أقصر من الحالة الأولى وتكون سعة الخزان أكبر — ولما كان ليس من الحكمة تقدير سعة الخزان على أساس حالة وقتية فقد أخذنا بالأحوط أى على أساس المستقبل البعيد .

وبذلك تمت دراسة المشروع من الناحيتين الايدروليكية والاقتصادية على أربع وعشرين وجهاً يختلف أحدها عن الآخر ونلخصت نتائج هذه الأوجه فى كشف واحد (لوحة رقم ٢٥) .

وبالاطلاع على هذا الكشف يتضح أن المشروع رقم (٢٠) هو المفضل لأن تكاليف المتر المكعب من المياه فيه سنوياً أقل من المشروعات الأخرى ولكن وقع الاختيار على المشروع رقم (٢٤) لما فيه من مزايا تفوق المشروع السابق .

وهذا المشروع (٢٤) هو بملء الخزان على منسوب (٢٩,٥٠) بقناة تصرفها ١٥٠ مليون متر مكعب فى اليوم وتفرغه عن طريق قناة مستقلة بالراحة التى بواسطتها يمكن تفرغ ٤,٠٥ مليار متر مكعب مع استكمال التفرغ إلى ٤,٥ مليار بواسطة الطلمبات .

توليد الكهرباء من مساقط قناطر الحجز على النهر

على أنه لم يفتنا موضوع توليد الكهرباء من مساقط قنطرة الحجز على النهر — صحيح أن هذه القنطرة لم تنشأ للتحكم فى مناسيب الرى الصيفى من النهر على

مثال قناطر أسبوط وفزاد الأول وإسنا وإنما أنشئت للتحكم في ملء الخزان ولوقاية مجرى النهر خلفها من نتائج سحب كتلة ضخمة من تصرفه فجأة في نقطة واحدة — ولكننا مع ذلك لم يفتنا ما يمكن الاستفادة به من الحجز على هذه القناطر على مدار السنة لتكوين سقوط مستديم يمكن منه توليد الكهرباء لأغراض الصناعة والمرافق العامة .

ولما كان المشروع رقم (٢٤) الذى وقع عليه اختيار الوزارة أولاً يتناول تفريغ الخزان بالراحة عن طريق قناة مستقلة مع استكمال التفريغ بالرفع عن طريق هذه القناة فقد كان ذلك حافزاً على دراسة موضوع توليد الكهرباء دراسة تفصيلية لاستغلال شطر من الكهرباء المستنبطة في إدارة طلبات استكمال التفريغ أثناء شهر يوليو من كل سنة .

وقد جهز الرسم البياني رقم (٢٨) لتصرفات ومناسيب النهر على أساس الحجز على منسوب (٢٧,٠٠) في الأمام على مدار السنة فيما عدا فترة ملء الخزان ويشمل هذا الرسم البياني تصرفات ومناسيب النهر في فترة الفيضان عن ثلاث سنوات احداها ذات فيضان عال والثانية ذات فيضان متوسط والثالثة ذات فيضان منخفض .

ومن واقع التصرفات المارة وفروقات التوازن على القنطرة المستخرجة من الرسم البياني السابق أمكن حساب القوة الكهربائية المستنبطة من مساقط النهر على مدار السنة وجهز عنها الرسم البياني رقم (٢٩) .

ويتضح من هذا الرسم البياني أن محطة توليد الكهرباء ستكون قوتها ٢٣٠٠٠ كيلووات وذلك على أساس إمكان الحصول على هذه القوة في مدى تسعة شهور من كل سنة على أقل تقدير ولم تدخل في اعتبار تقدير ما يمكن توليده من القوة الكهربائية الفترات القصيرة التي يتيسر فيها الحصول على قوة أكبر .

وقد أظهر البحث أن محطة توليد الكهرباء ستكون عملية اقتصادية رابحة إذ

أنها ستدر على خزانة الدولة دخلا سنويا صافيا قدره ٣٦٠,٠٠٠ جنيه بعد استبعاد تكاليف الاستهلاك وأرباح رأس المال والصيانة والإدارة .

على أن الدراسة التفصيلية لهذا الموضوع هي من اختصاص زملائي مهندسي الكهرباء .

وقد أثبتت أخيرا مسألة هامة هي الخاصة بالخوف مما قد يحدث للأراضي الزراعية من أضرار بسبب رفع منسوب المياه الجوفية الناشئ عن رفع منسوب النهر أمام قناطر الحجز بصفة مستمرة على مدار السنة .

ولما كانت هذه المسألة من الأهمية بمكان فقد رأى حضرة صاحب المعالي الوزير الحالي استبعاد موضوع توليد الكهرباء من المشروع وجعله مستقلا عن ملء الخزان وتبعاً لذلك سيكون مشروع خزان وادى الريان قاصراً على جعل تصرف قناة الملء ١٣٠ مليون متر مكعب في اليوم ومنسوب الحجز أمام القناطر في فترة ملء الخزان على (٣١٠٠) — ومنسوب سطح تخزين على (٢٩٠٠) وتفرغ كامل سعة الخزان بالراحة من طريق قناة مستقلة (وهو المشروع رقم ٢٥) وفي هذه الحالة تكون السعة الصافية المستفادة من الخزان هي ٤٠٠ مليار متر مكعب فقط وتكاليف المشروع ٢٥,٥ مليون جنيه وتكاليف المتر المكعب من المياه سنوياً هي ٣٢٧ ر.مليم .

ويرى معاليه أن موضوع الكهرباء يمكن السير فيه مستقبلاً بعد الوثوق من عدم إلحاق أى ضرر بأرض الزراعة بسبب الحجز أمام قناطر النهر وفي هذه الحالة يمكن إنشاء محطة توليد الكهرباء على تحويلة مستقلة يسار قنطرة الحجز .

المقارنة بين تكاليف خزان وادى الريان وتكاليف خزان اسوان

تبليغ تكاليف المشروع رقم (٢٤) مبلغ ٢٨ مليون جنيه مصرى كما هو موضح بالكشفين ٣ و ٤ بما فى ذلك محطة الطلمبات ، وقد بلغت التكاليف الكلية لخزان أسوان شاملة الخزان الأصل والصفرة الخلفية والتعليق الأولى والثانية والتمويضات ومشروعات بلاد النوبة إلى اليوم ١٤٠٠٠٠٠٠٠ جنيه وعلى أساس ربح سنوى ٤ ٪ تكون الدفعة السنوية شاملة لمصاريف الصيانة والادارة بمعدل ٥ ٪ أى ٧٠٠٠٠٠٠ جنيه سنويا — وبما أن صافي سعة الخزان هي ٥ مليار متر مكعب سنويا فتكون تكاليف المتر المكعب من خزان أسوان سنويا تبلغ ١٤٠ ر. مليم أى أن نسبة تكاليف الحصول عليه من خزان وادى الريان إلى خزان أسوان هي ٣٣٧ ر. مليم إلى ١٤٠ ر. مليم أى ٢٤ : ١ — وبما أن خزان أسوان وكافة ملحقاته أنشئ قبل الحرب الأخيرة فى ظروف كانت فيها نسبة التكاليف إلى التكاليف الحالية هي ١ : ٤ — فنتيجة لذلك تكون نسبة قيمة المتر المكعب من المياه المخزونة فى وادى الريان اليه فى خزان أسوان ٦٠ ٪ .

ملء الجب الأسفل وتاريخ بدء الاستفادة من الخزان

لما كان أوطى منسوب يمكن تفريغ الخزان إليه بالراحة أو بالرفع هو ٢١,٥٠
٢٠,٥٠٦ على التوالي فإنه يتعين — قبل إمكان الاستفادة من هذا الخزان — ملء
الجب الأسفل (من منسوب — ٦٣,٠٠ إلى منسوب + ٢٠,٥٠) ثم ملء الخزان
بعد ذلك حتى منسوب ٢٩,٥٠ .

وفما يلي بيان ما يستغرقه ملء هذا الجب والخزان من الوقت تبعا لمختلف كفائة
قناة الملء :

قناة سمعها	في سلسلة سنوات متتابعة ذات فيضان مرتفع	في سلسلة سنوات متتابعة ذات فيضان منخفض	في سلسلة سنوات متتابعة ذات فيضان متوسط
٨٠ مليون م ^٣ / اليوم	٣	٧	
١٠٠ مليون م ^٣ / اليوم	٣	٦	٤
١٢٥ مليون م ^٣ / اليوم	٢	٥	٣,٥
١٥٠ مليون م ^٣ / اليوم	٢	٤	٣

ويتضح من ذلك أنه باستعمال قناة سمعتها ١٥٠ مليون م^٣ / اليوم يمكن التبرير
بالاستفادة من الخزان سنة كاملة على الأقل وهو ما تعادل قيمته ٥ ١ مليون جنيه من
المياه (باعتبار ثمن المتر المكعب المياه سنويا ٣٣٧ ر ٠ مليم) .
فيما دام المراحل الثلاثة السابق الإشارة إليها في مرحلة واحدة وتنفيذ حفر القناة
على سعة ١٥٠ مليون متر مكعب في اليوم تقتصد من التكاليف ما يعادل ١٥ مليون
جنيه وذلك عن طريق التبرير بالاستفادة من الخزان .

فإذا بدىء فى تنفيذ المشروع عقب فيضان ١٩٥٢ وإذا تتابعت فيضانات متوسطة
فى السنين ١٩٥٧ ، ١٩٥٨ ، ١٩٥٩ يمكن الاستفادة فوراً من الخزان عقب فيضان
١٩٥٩ هذا على أساس تقدير فترة قدرها ٤ سنوات لتنفيذ قناة الملء و ٣ سنوات
 لتنفيذ قناة التفريغ (التى يتعين تنفيذها فى فترة ملء جب الخزان) .

الفائدة المرجوة من الخزان

هذا والفائدة التي تعود من هذا المشروع هي توفير الرى لمساحة جديدة من الأراضى تبلغ حوالى ١٠٠٠ و ١٠ فدان يمكن استصلاحها من الأراضى البور فى الوجه البحرى أو بتحويل بعض الحياض إلى نظام الرى المستديم .

فإذا أضيف إلى ذلك وظيفته الهامة كفيض يعمل بصفة صمام أمن لوقاية أراضى الوجه البحرى من غوائل الفيضان العالية التى تؤدى إحدى كوارثها إلى خسارة تربو على أضعاف تكاليف هذا المشروع يكون هذا المشروع من أجزل المشروعات نفعا للبلاد وتعزىزا لثروتها وتأمينا لمرافقها ويضعه فى المنزلة الأولى أنه سيملاُ بمياه تطلق الآن فى البحر الأبيض هباء كما وأنه سينشأ داخل البلاد ولا تتحكم فيه العوامل السياسية .

ختم

والآن أيها السادة وقد انتهت من بسط دقائق وتطورات هذا المشروع العظيم على حضراتكم، أرى لزما على أن أذكركم أن هذا المشروع الكثير النفع للبلاد ظل طوال السبعين سنة الماضية مثار جدل بين المختصين ولا يقف دون تنفيذه سوى مجرد التخوف من حدوث الرشح على مديرية الفيوم — ولا شك أن هؤلاء المتخوفين كانوا على حق فيما سبق إذ لم تكن أمامهم أبحاث جدية تقطع بصلاحيته الوادئ للتخزين بدون حدوث أى خطر على مديرية الفيوم — أما وقد قامت الحكومة من جانبها ببذل كل ما فى وسعها فى سبيل الحصول على البيانات الحاسمة التى لتجعل مجالا للشك فى المشروع، فليس لى إلا أن أعيد على مسامعكم مقالته الخبير الجيولوجى العالمى بأنه لا معنى للتلكؤ فى التنفيذ نتيجة لما دلت عليه الأبحاث الواسعة النطاق التى قام بها والتى جاءت مؤيدة لرأى الجيولوجيين والمهندسين المصريين الذين ألقى على عاتقهم البحث الجدى التفصيلى الذى يسمو على مجرد النظريات أو الاستنتاجات التى جاءت وليدة القراءة أو الزيارات العابرة التى لاتفى من جوع . وهأنا كهندس أنادى من فوق هذا المنبر العلمى بأن أمام البلاد الآن مشروعا هو هدية هذا الجيل للأجيال القادمة . ويعتبر بحق أهم وأنفع وأسرع مشروع لزيادة ثروتها الزراعية ورفع مستوى المعيشة بها علاوة على ما يمتاز به من أنه سينشأ فى داخلية البلاد وعلى قيد بضع خطوات من القاهرة ولا يحتاج إلى مفاوضات أو مباحثات مثل باقى مشروعات الرى الكبرى فى أعالي النيل .

والله ولى التوفيق، وأشكركم . .

ملحق رقم ١

العصرين البلايستوسينى والحديث (الحقبة الرابعة)

يمكن تقسيم هذه الحقبة بالنسبة لتطور العقل البشرى كالآتى :-

المصر الجيولوجى	أقسام كل عصر	مدة كل قسم		مميزات كل قسم
		من	إلى	
العصر الحديث Recent Period	التاريخى (Historic)	٣٤٠٠ ق.م	الآن	
	ما قبل الأسرات (Predynastic)	٤٥٠٠ ق.م	٣٤٠٠ ق.م	ظهور الآلات
	الحجرى الجديد (Neolithic)	٨٠٠٠ ق.م	٤٥٠٠ ق.م	الصوانية المصقولة والأواني الفخارية
	فترة الانتقال بين نهاية العصر الحجرى القديم والعصر الحجرى الجديد (Transition)	١٠٠٠٠ ق.م	٨٠٠٠ ق.م	البداية
	الفترة النهائية من العصر الحجرى القديم (Late Palaeolithic)	انتهى منذ حوالي ١٠٠٠٠ ق.م		فترة الحضارة السبيلية Cebelian culture
عصر البلايستوسين Pleistocene Period	الفترة الوسطى من العصر الحجرى القديم (Middle Palaeolithic)	انتهى منذ حوالي ٢٠٠٠٠ ق.م		فترة الحضارة الموستيرية بواى النيل والفيوم Mousterian culture
	بجر العصر الحجرى القديم (Early Halaeolithic)	انتهى منذ حوالي ٥٠٠٠٠ ق.م		فترة الحضارة الشيلية والأشيلية بواى النيل Chellean & Achellean Culture
	بجر العصر الإلاميوستوسينى (Early Pleistocene)	بدأ منذ حوالي ٥٠٠٠٠٠ سنة		فترة ما قبل ظهور الانسان فى مصر Pre-human in Egypt

ملحق رقم ٢

بيانات عن القطاعات العرضية السبعة

القطاع	موقعه	طوله كبلو متر	الفرق بين منسوب مياه الاختزان وأعلى أرض الزراعية	الانحدار الايديرويكى لخط الرشح
١	من منخفض وادى الريان إلى بحيرة قارون	١٣,٥	٧٤ مترا	١٨٢ : ١
٢	من منخفض وادى الريان إلى مصرف الوادى	١٨,٥	» ٢٤	٧٥٠ : ١
٣	من السنمة إلى منشأة الأمير محمد على وأعلى أرض الزراعة (صفر)	٩,٥	» ٢٩,٥٠	٢٠٤ : ١
٤	من بحر المشيجة إلى أعلى أرض الزراعة لغزبة للموم (- ر)	٧,٥	» ٣٠,٥	٢٤٦ : ١
٥	من وادى لولو إلى مصرف دانيال مارا بأعلى أرض الزراعة (- ر)	٥,٥	» ٢٤,٥	٢٠٥ : ١
٦	من وادى لولو إلى بحر الجرجية مقياس الرسم أفقى	٥,٥	» ١٤,٥	٣٤٠ : ١
٧	من جسر الحديد القديم إلى حطية البقيرات	٨,٥	» ٥٥	١٥٨ : ١
	مقياس الرسم أفقى	٢٥,٥٠٠ : ١		
٨	من جسر الحديد القديم تجاه عزبة الخمسين إلى وادى ليرز	٢,٧	» ٢٠	١٤٠ : ١
	مقياس الرسم أفقى	١,٥٠٠ : ١		

ملحق رقم ٣

الفوالق عند الشلال^(١)

ويمكن تتبع عدة فوالق واضحة في الشطر المرفوع من منطقة الشلال —
واثنان من هذه الفوالق يسترعيان الإهتمام . اذ يحتمل نشوئهما أو وجودهما
كستويات خاضعة للتحرك منذ شغل نهر النيل مجراه الحالي .

فأحدهما يمر في الاتجاه الشمالى الشرقى بالفجوة الواقعة على بعد ٦٠٠ مترا
جنوبى الطرف الشرق لسد أسوان — ثم يمر في السهل (حيث يمكن تتبعه في
في منخفض) محترقا بجرى النيل القديم : وتخطيط هذا الفالق ليس بخط
مستقيم تماما .

أما الفالق الثانى فإنه يسير ابتداء من قرية الكرومر متجها إلى الشمال الشرقى
ومحترقا المنصب المرتفعة حيث يتقاطع مع الفالق الأول في المنخفض السابق
الإشارة إليه .

والسقط في الفالق الأول تتجه شمالا وفي الثانى جنوبا — بحيث أنه فضلا
عن الانتقال الرئيسى بسبب الفالق الأول فإن هناك جزء من القشرة الأرضية
على شكل خابور متحصر بين الفالقين قد سقط إلى أسفل .

ومن الصعب تتبع الفوالق عبر الجزر المرتفعة نظرا لعدم وجود طبقة من
الحجر الرملى وكذا في الشاطئ الغربى بسبب سنى الرمال الذى يغطي الجروف .
وليس بمستبعد أن يكون هناك فالق معاصر لهذين الفالقين يسير في الجرى
الحالى للنهر بالجهة الغربية بحيث يمثل قاعدة لذلك الخابور من الجهة الغربية .

وقد شوهدت أدلة عديدة على تحرك القشرة الأرضية في هذا الشطر من
جبرى النهر عندما جفف الحفر أساسات سد أسوان الأول — وإن في استقامة

(١) من كتاب : وصف الدلال الأول عند اسوان وضع الدكتور جون بول طبع بالمطبعة .

الإمبرية سنة ١٩٠٧ من صحيفة ٩٧ الى ٩٩

المجرى العميق الغربى للنهر فى مسافة طويلة وكذا فى هبوط الفاصل بين طبقات الحجر الرملى النوبى و سطح طبقة الجرانيت فى الشاطئ الغربى ما يؤيد وجود هذا الفائق — على أنه لا يوجد دليل واحد قاطع بأن هذا الفائق كغيره من الفوائى الموجودة فى الجرانيت قد نشأ قبل رسوب طبقات الحجر الرملى النوبى .

ولقد عملت من الطبيعة قطاعات عرضية دقيقة على طول هذين الفالقين وقيس البعد بينهما — ولوحظ عند أضيق قطاع أخذ بالقرب من موقع اتصال الفالقين أن طبقة الحجر الرملى فى قمة الخابور يبلغ السقوط فيها — ١٤ مترا فى الفائق الشمالى و — ١٦ مترا فى الفائق الجنوبى .

أما فى القطاع العرضى الأكثر طولاً عند قاعدة الخابور فيصلح منسوب سطح الحجر الرملى النوبى (١٢٦,٠٠) متراً فوق سطح البحر فى الطرف الجنوبى ، — ١٥٠,٠ متراً عند التل المجاور ، بما يدل على وجود سقطة قدرها ٢٥,٠٠ متراً أى أكثر مما هى عليه فى القطاع الضيق عند قمة الخابور .

ويقع منسوب المستوى الفاصل بين الجرانيت والحجر الرملى النوبى فى الجانب الشمالى من الخابور على منسوب — ١١٧,٠ متراً فوق سطح البحر ولكن لا توجد طبقة من الحجر الرملى على قرب كاف يقيس معه قياس مقدار السقوط فى هذا الجانب — وأقرب طبقة من الحجر الرملى النوبى من هذا الخط منسوب قاعدتها — ١٣٥,٠ متراً فوق سطح البحر بحيث يمكننا أن نحكم على وجه التقريب بأن مقدار السقطة هو — ١٨,٠ متراً .

وعلى ذلك فن الواضح أن خزان أسوان قائم على كتلة منفصلة على شكل خابور قد سقطت من القشرة الأرضية بمقدار — ١٨,٠ متراً فى الشمال وفى الجنوب عن المنطقة المحيطة بها — وإلقاء نظرة على الخريطة يتضح بأن هذا الخابور الهابط يشمل بعض الأراضى المنخفضة جداً فى منطقة الشلال وأهمها محترموسيا والجزر المجاورة له .

و للأسباب السابق ذكرها لم يتيسر اتسع حدود هذا الحياور عبر النهر إلى الشاطئ الغربى — ولكننا إذا افترضنا استمرار الفالقين على استقامتهما فإنيهما يشملان على الأقل شطرا عن جزيرة عوض والبقعة المنعزلة من الحجر الرملى النوبى فى جزر الشلال — ويلاحظ ان التلال المسكونة من الأحجار النارية فى سهيل بالشمال وفى جزيرة الحصاة بالجنوب تعلو كثيرا جدا عن قاعدة طبقة الحجر الرملى الموجودة فى جزيرة عوض .

وبخلاف الفوالق الرئيسية السابق وصفها توجد فوالق صغيرة أخرى متعامدة على النهر كانت سببا فى ظهور الأحجار النارية والأحجار الرملية الظاهرة على سطح الأرض فى الشاطئ الشرقى مقابل جزيرة سالوجا — وبالرغم من أن السقطات فى هذه الفوالق لا تتجاوز بضعة أمتار فقد كانت ذات أثر فعال فى تخفيف عملية نحر المياه وتكوين مجار عرضية فى النهر .

ويلاحظ ان الفوالق الصغيرة المتعددة التى تسبب عنها ظهور الأحجار النارية فقط والتى لا تعلو طبقات الحجر الرملى ، حدث أغلبها قبل العصر الجيرى أى أنها أقدم عدا من الفوالق السابقة .

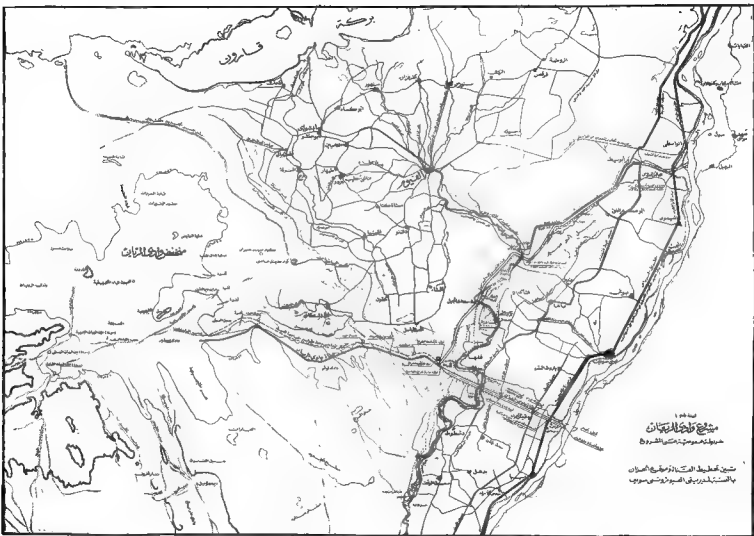
ولما كانت بعض الفوالق فى منطقة الشلال ظهر بأنها قد حدثت فى عصور جيولوجية حديثة ، وبما أن سد أسوان قد أقيم عبر عدد غير قليل من هذه الفوالق ، فقد يتساءل البعض ما إذا كان من المحتمل حدوث تحركات أرضية أخرى فى مستويات القص هذه ، وما قد ينشأ عن ذلك من خطر على مبنى الخزان المقام فوقها — والجواب على ذلك أنه ولو أن احتمال مثل هذه التحركات لا يمكن نفيه إلا أنه لا يوجد دليل بأنها فى طريق الحدوث فى أيامنا هذه ، وليس هناك من سبب للتخوف من استمرار تحركات بطيئة — وحتى لو افترض حدوث زلازل من أى حجم فإن الحركة فى القشرة الأرضية قد يكون من الأسهل حدوثها على امتداد المستويات الضعيفة أكثر منها فى أى جهة أخرى ، ولكن يحتمل كثيرا أنه إذا حدثت هزة قوية يتولد عنها مثل هذه التحركات فإنها قد تكون سببا فى عطب السد حتى ولو لم تكن هناك فوالق .

ومع أن موقع سد أسوان تقرر قبل عمل المساحة الجيولوجية عن المنطقة فإنه يلاحظ بمنتهى الارتياح أن نتيجة المساحة الجيولوجية تشهد بأنه لم يكن من الميسور انتخاب موقع أفضل من الموقع الحالي للسد في منطقة الشلال .

فالمطقة كلها قد تعرضت لتحطيم ضخيم — ويحتمل أن تكون جميع مجارى النهر وكل بقعة بالمنطقة غطاها الطمي قد شغلت موقع فائق أو شرخ أو عرق من الصخور المتحللة . وتبعاً لذلك فإن أى خط سواء أكان مستقيماً أو منحنيًا يعبر النهر في منطقة الشلال لا بد وأن يقطع هذه الخطوط الضعيفة .

وبعكس ما كان يظن فإن السد المقوس الذى اقترح أولاً بدلاً من السد المستقيم الذى تقرر السير فى العمل بمقتضاه لا يبدو فى نظر المؤلف أن يكون له حظ أوفر من حيث تجنب المواقع الضعيفة .

وأن اكتشاف الفوالق الأخرى الصغيرة على طول خط الخزان والمجرى الملاحي بالذات دون المولقع الأخرى مرجعه فى الواقع إلى تسهيلات الفحم التى تيسرت بسبب الحفر وتجفيف الموقع والتي كانت لا بد أن تختفى عند البحث الجيولوجى .



نقشه افغانستان
 به وسیلهٔ مهندسین نظامی و جغرافیایان
 در سال ۱۳۰۰ شمسی

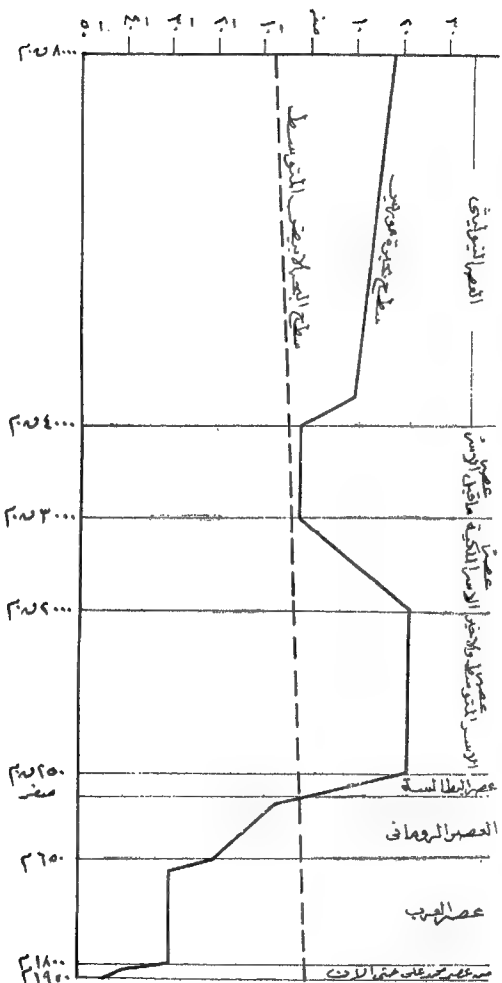
این نقشه بر اساس آخرین اطلاعات
 به دست آمده در سال ۱۳۰۰ شمسی تهیه شده است



صورة لأحد كتل الأحجار البارزة بعلوة جمال
المساخيط ظاهر عليها آثار عوامل التعرية

تقلاع محاضرة حضرة صاحب العزة يرسف بك سمد
التي أقيمت بجمعية المهندسين الملكية سنة ١٩٤٥
عن مشروع وادي الريان

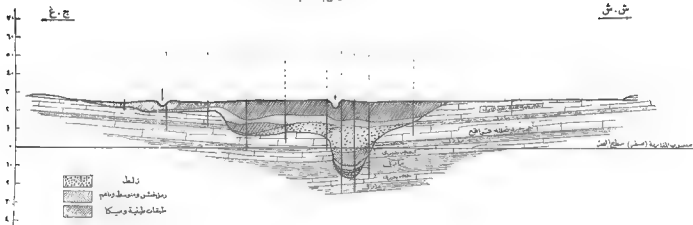
لوحة رقم ٤ رسم بياني عن مناسيب بحيرة موريث من سنة ٨٠٠٠ ق.م إلى سنة ١٩٥٠



تقلا عن كتاب تخطيط على جغرافية مصر — لواءه الدكتور جوردون بول

لوحة رقم ٥

مقطع عرضي جيولوجي من قناة مرارة على بعد ٢ كيلو متر قرب دمشق
من واقع الجسات الاختيارية قامت بعملها مصلحة المساحة الجيولوجية سنة ١٩٣٤
المخطط الرأسية الكاملة تحت ارتفاع الجسات الاختيارية
مقياس الرسم أفقي ١ : ٥٠,٠٠٠
وعمودي ١ : ١٠,٠٠٠

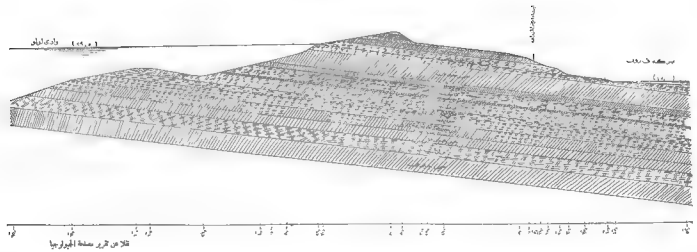


تقلا من كتاب الأبحاث الجيولوجية الحديثة في العراق من تأليف الأستاذ

لوحة رقم ٩

قطاع رقم ١

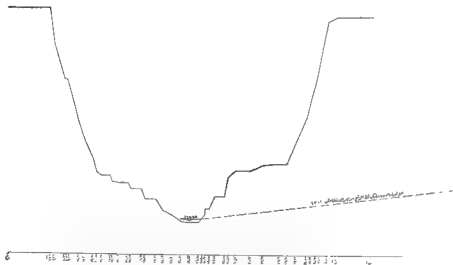
مقياس الرسم
أفق ١ : ٧٥٠٠٠
رأس ١ : ٣٠٠٠



لوحة رقم ١١

تصاع مخرج على مصرف وادي الزلزلة بالقيوم حلف محطة توليد القوى الكهربائية بالمنطقة

أقي ١:١٠٠٠
مقياس الرسم ١:٢٠٠٠



لوحة رقم ١٢

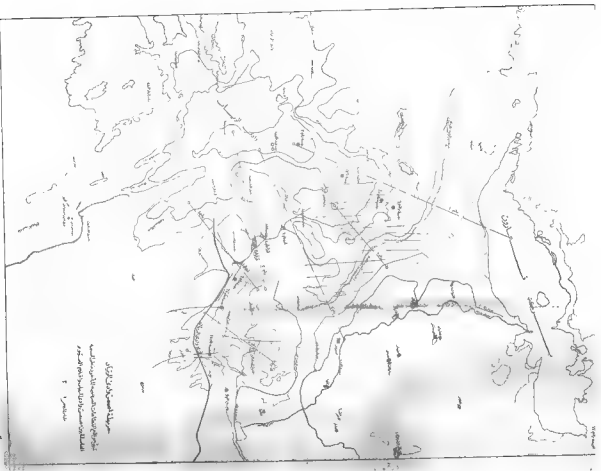
تقاطع عرضي و السنته الأفقية بين منحني وادي الريان و بحيرة قادرون

مقياس الرسم الأفقي ٢٠٠٠٠٠:١
مقياس الرسم رأسي ٨٠٠:١



نقطة التقاطع بين المنحني وادي الريان و بحيرة قادرون

مقياس الرسم ١:٢٠٠٠٠

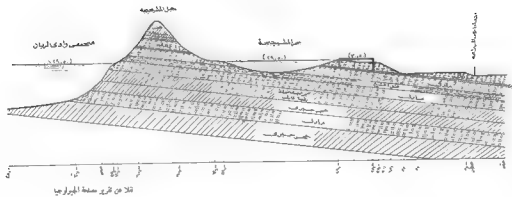


لوحة رقم ٩٤

قطاع رقم ٢

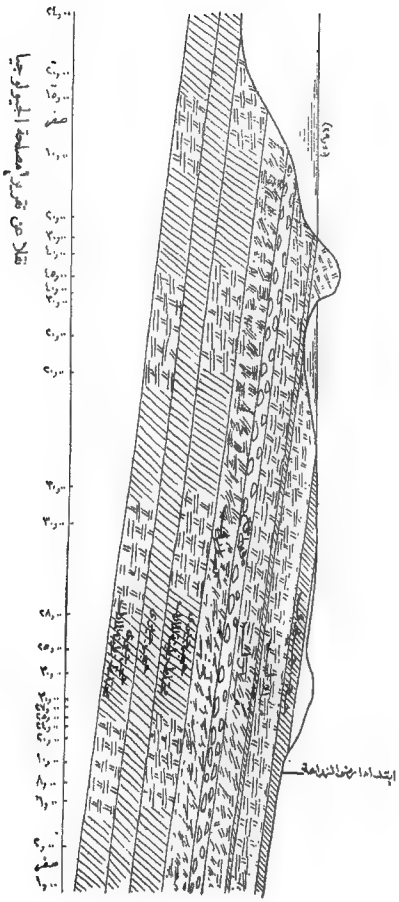
مقياس الرسم رأسى ١:٣٠٠٠
أفقى ١:٧٥٠٠

Page 4 of 5



لوحة رقم ١٥

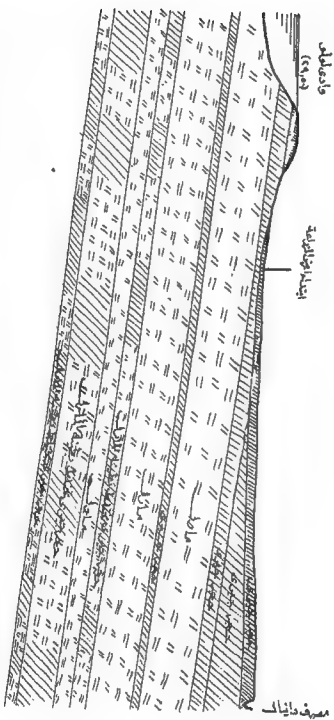
قطاع رقم ٤
أفقي ١ : ٧٥٠٠٠
مقياس الرسم رأسي ١ : ٣٠٠٠



طالع رجب ۵

مقياس الرسم

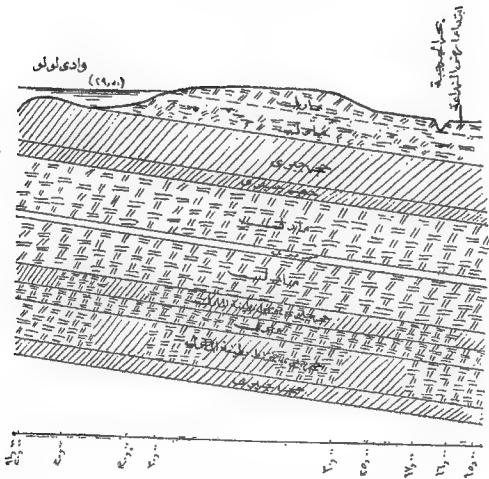
107

[illegible]

لوحة رقم ١٥

قطاع رقم ٦

أفق ١ : ٧٥٠٠٠
مقياس الرسم رأسي ١ : ٣٠٠٠



نقلا عن تقرير مصلحة الجيولوجيا

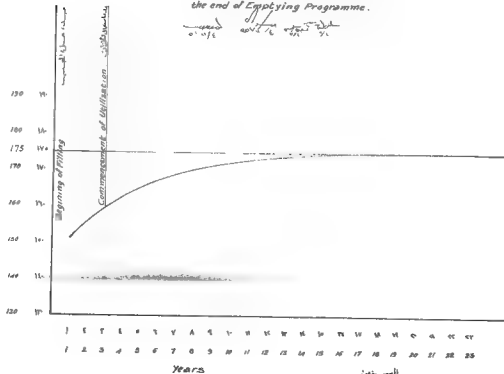
N° 16

Diagram Showing Degree of Salinity of water in
Wadi el Rayan Reservoir in successive years at
the end of Emptying Programme.

الدرجة المئوية للملوحة
١٩٥٠ / ١٩٥١ / ١٩٥٢ / ١٩٥٣ / ١٩٥٤ / ١٩٥٥ / ١٩٥٦ / ١٩٥٧ / ١٩٥٨ / ١٩٥٩ / ١٩٦٠ / ١٩٦١ / ١٩٦٢ / ١٩٦٣ / ١٩٦٤ / ١٩٦٥ / ١٩٦٦ / ١٩٦٧ / ١٩٦٨ / ١٩٦٩ / ١٩٧٠ / ١٩٧١ / ١٩٧٢ / ١٩٧٣ / ١٩٧٤ / ١٩٧٥ / ١٩٧٦ / ١٩٧٧ / ١٩٧٨ / ١٩٧٩ / ١٩٨٠ / ١٩٨١ / ١٩٨٢ / ١٩٨٣ / ١٩٨٤ / ١٩٨٥ / ١٩٨٦ / ١٩٨٧ / ١٩٨٨ / ١٩٨٩ / ١٩٩٠ / ١٩٩١ / ١٩٩٢ / ١٩٩٣ / ١٩٩٤ / ١٩٩٥ / ١٩٩٦ / ١٩٩٧ / ١٩٩٨ / ١٩٩٩ / ٢٠٠٠ / ٢٠٠١ / ٢٠٠٢ / ٢٠٠٣ / ٢٠٠٤ / ٢٠٠٥ / ٢٠٠٦ / ٢٠٠٧ / ٢٠٠٨ / ٢٠٠٩ / ٢٠١٠ / ٢٠١١ / ٢٠١٢ / ٢٠١٣ / ٢٠١٤ / ٢٠١٥ / ٢٠١٦ / ٢٠١٧ / ٢٠١٨ / ٢٠١٩ / ٢٠٢٠ / ٢٠٢١ / ٢٠٢٢ / ٢٠٢٣ / ٢٠٢٤ / ٢٠٢٥

درجة الملوحة (جزء في المليون)

Degree of Salinity (Parts / Million)



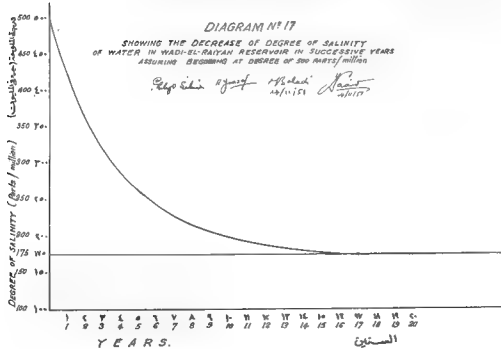
المستوى

لوحة رقم ١٧

رسم بياني رقم ١٧

يبين انخفاض درجة ملوحة الخزان في السنوات المتتالية عقب استعمال الخزان
وبمضئ أن درجة ملوحة مياه الجب وصلت قبل بدء التحزين إلى ٥٠٠ جزء من المليون

مشروع خزان وادي الريان
المباحث الهيدرولوجية



الوحدة رقم ١٩

وزارة الأشغال العمومية

مكتب الدراسات والبحوث والدراسات

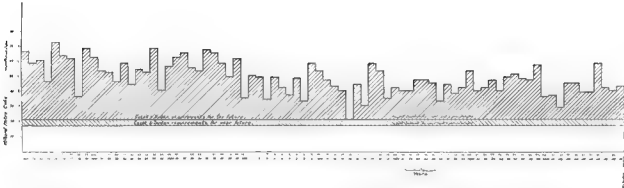
مكتب الدراسات والبحوث

مشروع وادي الزيات

المخطط المبدئي للوحدة رقم ١٩، ومخطط الخواص

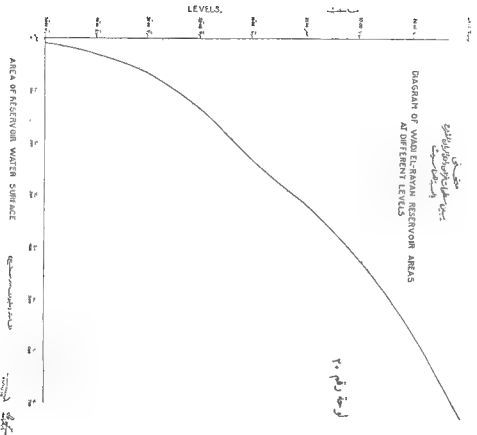
رسم بياني يوضح

- ١ - خط الحدود بين الوحدة رقم ١٩ والوحدة رقم ٢٠
- ٢ - الحدود بين الوحدة رقم ١٩ والوحدة رقم ٢٠
- ٣ - الحدود بين الوحدة رقم ١٩ والوحدة رقم ٢٠
- ٤ - الحدود بين الوحدة رقم ١٩ والوحدة رقم ٢٠



مختص
 ساحة سطح الخزان في
 مستويات مختلفة

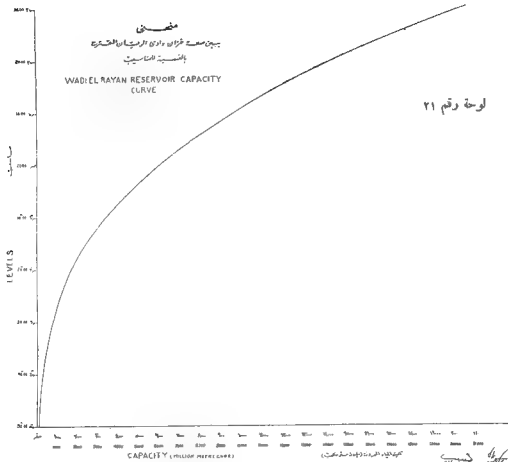
DIAGRAM OF WADI EL-RAYAN RESERVOIR AREAS
 AT DIFFERENT LEVELS



لوحة رقم ٢٠

مساحة سطح الخزان

مختص



مختص
 بين سعة خزان وادي الرمان والارتفاع
 بالنسبة لارتفاع
 WADI EL RAYAN RESERVOIR CAPACITY
 CURVE

لوحة رقم ٢١

تم إعداد الخرائط (الارتفاعات) بواسطة

مهندس
 ١٤٠١ هـ

رسم ياتي عن

١ - جغ ايراد الغير الطبيعي (مقارنا عند اسوان)

٢ - جنة الاستقطاعات الخاصة بغير المثلث اسوان وسيل اوليا
وتاناوسار

٣ - الاستقطاع الخاص بملء خزان مروى على اساس بدء الجيوس
عليه عند ما يصل مصرف الغير الطبيعي إلى ما بعد ملء مقسوب (٢٩,٥٠) عند
اسوان

٤ - احتياجات الوجه القبلي لتسقيط الجيد والفاقد

٥ - ما يمكن سدده من الغير المثلث خزان وادي الزمان على اساس
جعل مقسوب الجيوس امام قناتل بشر (٣٠,٥٠) ومقسوب سطح التفتون
بخراب (٢٨,٥٠)

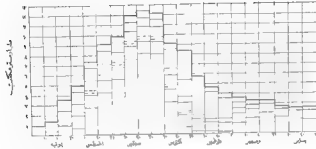
٦ - احتياجات الوجه البحري لتسقيط الجيد

٧ - باقي التصرف الذي يذهب إلى البحر

ملاحظات

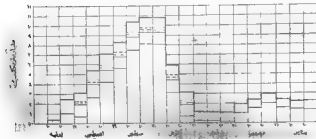
- ١ - مقادير التغيرات والاستقطاعات والاحتياجات هي من كل
خبرة أيام هذه المقارنة عند اسوان
- ٢ - الاحتياجات النهائية الخاصة بمصر مخرجة على اساس مساحة
قناتها ١٠٠,٠٠٠ فدان

سنت ١٨٧٨

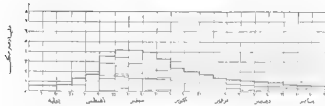


رسم ياتي عن

١ - ملء خزان مصر من تصريف ملء خزان وادي الزمان على اساس ملء خزان وادي الزمان (٢٩,٥٠) ومقسوب سطح التفتون
بخراب (٢٨,٥٠) والباقي التصرف الذي يذهب إلى البحر



سنت ١٩١٢



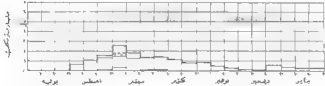
خط اوسط هطول الأمطار
خط الحد الأدنى لهطول
خط الحد الأعلى لهطول
خط الحد الأدنى لهطول
خط الحد الأعلى لهطول

رسم ياقى عين

- ١ - خط انحدار القوس (خطا عند أسوان)
- ٢ - خط الاستقطاب الحامض انزال أسوان وجبل أريا
- ٣ - خط الانحدار الحامض انزال أسوان وجبل أريا
- ٤ - خط انحدار القوس انزال أسوان وجبل أريا

رسم ياقى عين

خط انحدار القوس انزال أسوان وجبل أريا
خط الحد الأدنى لهطول
خط الحد الأعلى لهطول
خط الحد الأدنى لهطول
خط الحد الأعلى لهطول



خط اوسط هطول الأمطار
خط الحد الأدنى لهطول
خط الحد الأعلى لهطول
خط الحد الأدنى لهطول
خط الحد الأعلى لهطول

ملاحظات

- ١ - مقادير الترسبات والاستقطاب والاحتياطيات من م.م
- ٢ - المقادير المقابلة عند أسوان
- ٣ - المقادير المقابلة عند أسوان
- ٤ - المقادير المقابلة عند أسوان

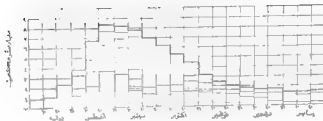
سنة ١٩٣٢

رسم يال عن

- ١ - جنة إزداد الكبير القليس (مداب عند أسوان)
- ٢ - جنة الاستقطاعات الخاصة بمرافق أسوان وجبل أريا وادع وحار
- ٣ - الاستقطاع الخاص بمرافق حوري عن أساس بده الحبيب عليه عند مداخل الممرات القليس إلى مداخل مقسوب (٢٠٠ م) عند أسوان
- ٤ - احتياجات الزبد القليل للاستقبال الجيد والقائد
- ٥ - ما يمكن سحب من القليس حوران وادي الزيان على أساس جعل مقسوب الحبيب أمام قاطر القير (٢٠٠ م) ومقسوب سطح القيرين بالحزان (٢٠٠ م)
- ٦ - احتياجات القير الجير للاستقبال الجيد
- ٧ - باني الممرات الذي يسحب مدى في الجير

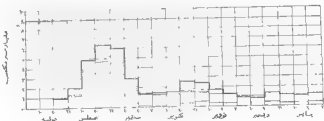
ملاحظات

- ١ - متاجر الممرات والاستقطاعات والاحتياجات هي من كل عشرة أيام جنة بقا بده حوران
- ٢ - الاحتياجات قبالة الحماة بمرحبة على أساس مساحة قدرها ٧٠٠ حان



رسم يال عن

١ - مخطط تقسيم من مخطط إلى مخططين، كل واحد منهما على شكل مستطيل، مع مخطط تقسيم من ١٠٠ إلى ١٠٠٠ م. مخطط تقسيم من ١٠٠ إلى ١٠٠٠ م. مخطط تقسيم من ١٠٠ إلى ١٠٠٠ م. مخطط تقسيم من ١٠٠ إلى ١٠٠٠ م.



شماره ۲۶

وزارت اقتصاد و معادن

مجلس مأمورین معادن و صنایع

تفصیل وادی الزمان

مشارع وادی الزمان

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

مشارع وادی الزمان (۱۳۰۰)

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

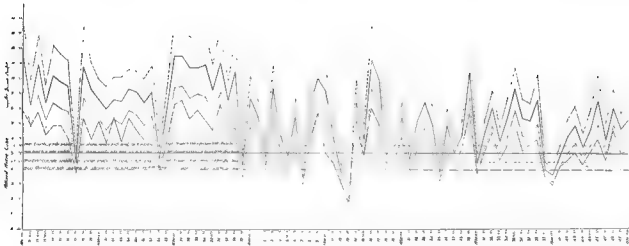
دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین

دریاچه قزوین و دریاچه قزوین و دریاچه قزوین



خزان وادي السيات

كشف بنتيجة دراسة المشروعات المتبادلة المختلفة

ويوضح سائر مكعب التخزين المستند في كل هذا وتكاليف المشروع وقيمة المتر المكعب من المياه سنويا في كل منها

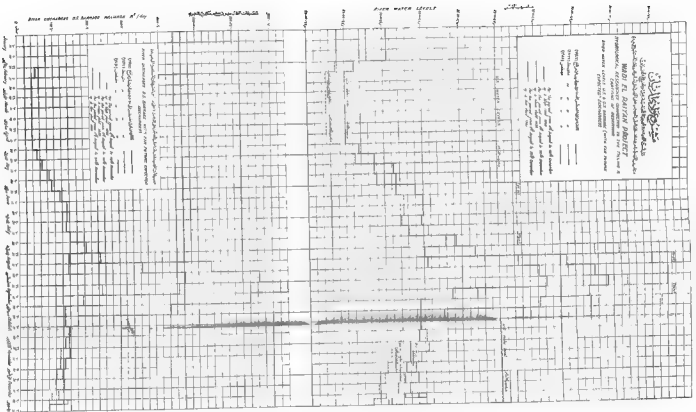
رقم الترتيب	منسوب سطح الخزان	سعة القناة بالمليون متر مكعب	مقادير المياه التي يمكن قصبها من الخزانات بالمليار متر مكعب سنويا						حجم السعة بالتخزين بالمليار متر مكعب سنويا	تكاليف المشروع الاجمالية جنيه مصري	تكاليف المتر المكعب سنتيا ماجم
			عن طريق قناة الملء			عن طريق قناة تشييشه					
			بالراحة	بالطليحة	بالجبله	بالراحة	بالطليحة	بالجبله			
التخزين عن طريق قناة الملء											
١	٢٨٠٠	٨٠	١٠٥	١٠٥	١٠٥	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٣٠٠٠٠٠٠	٢٩٠	٤٦٠
٢	٢٨٠٠	١٠٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤١٧
٣	٢٨٠٠	١٢٥	٤٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤١٨
٤	٢٨٠٠	١٥٠	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤١٩
٥	٢٩٠٠	٨٠	١٠٥	١٠٥	١٠٥	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٠
٦	٢٩٠٠	١٠٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢١
٧	٢٩٠٠	١٢٥	٤٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٢
٨	٢٩٠٠	١٥٠	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٣

التخزين بالراحة عن طريق قناة الراحة

٩	٢٨٠٠	٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٤
١٠	٢٨٠٠	١٠٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٥
١١	٢٨٠٠	١٢٥	٤٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٦
١٢	٢٨٠٠	١٥٠	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٧
١٣	٢٩٠٠	٨٠	١٠٥	١٠٥	١٠٥	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٨
١٤	٢٩٠٠	١٠٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٢٩
١٥	٢٩٠٠	١٢٥	٤٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٠
١٦	٢٩٠٠	١٥٠	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣١

التخزين بالراحة عن طريق قناة الراحة مع استكمال التخزين بالطليحة

١٧	٢٨٠٠	٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٢
١٨	٢٨٠٠	١٠٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٣
١٩	٢٨٠٠	١٢٥	٤٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٤
٢٠	٢٨٠٠	١٥٠	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٥
٢١	٢٩٠٠	٨٠	١٠٥	١٠٥	١٠٥	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٦
٢٢	٢٩٠٠	١٠٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٦٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٧
٢٣	٢٩٠٠	١٢٥	٤٢٦	٤٢٦	٤٢٦	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٨
٢٤	٢٩٠٠	١٥٠	١٠٩	١٠٩	١٠٩	٢٨٠	٢٨٠	٢٨٠	٢٤٠٠٠٠٠٠٠	٢٢٠	٤٣٩



فهرست المحاضرة

رقم الصفحة

مقدمة	٥
نبذة تاريخية	٧
الوصف الجغرافي لمنخفض وادى الريان	٨
جيولوجيا وادى الريان :	١١
١ - الدراسات الجيولوجية وأطوارها المختلفة	١١
ب - الأبحاث الجيولوجية بمعرفة مصلحة الجيولوجيا	١٢
ج - استنداء خبير جيولوجى خاص ببناء على توصية لجنة الخبراء	١٣
د - الشواهد الهندسية التى تدعم رأى الجيولوجيين بانتفاء خطر الرشح على إقليم الفيوم	٢٢
درجة ملوحة المياه فى خزان وادى الريان	٢٨
مدى تأثر خزان وادى الريان بالإطعام	٣٣
إيراد النهر واحتياجات الري	٣٤
الأبحاث الإيدروليكية	٣٧
توليد الكهرباء من مساقط الحجر على النهر	٣٩
المقارنة بين تكاليف خزان وادى الريان وخزان أسوان	٤٢
ملء الجب الأسفل وتاريخ الاستفادة من الخزان	٤٣
الفائدة المرجوة من الخزان	٤٥
ختام	٤٦
ملحق رقم ١	٤٧
٢	٤٨
٣	٤٩

تصويب

الصواب	الخطأ	رقم الصفحة
جاردنر	جاردنر	١١
مستنداً	مستند	١١
كشبان	كشتبان	١٤
القريبة	القريبة	٢٠
سمتها	سمتها	٤٣
Palaeolithic	Halaeolithic	٤٧

